

# L'Ordinateur de poche

ISSN 0291 - 5243

**NOUVEAU : HP 75 C, HP 15 C  
PC-1251 et CE-125**

**Des idées, des programmes  
Animez votre affichage  
Programmez  
vos propres jeux**

Belgique 113 FF - Canada 3,5 \$ C - Suisse 5 FS

M. 1959-09-14 F



GIBRAT

**N° 9 14 FF  
NOV - DEC 82**

Début décembre paraîtra

# L'ORDINATEUR DE JEUX

numéro hors-série de

**L'ORDINATEUR  
INDIVIDUEL**

Quel ordinateur de jeux faut-il acheter? Pour répondre à cette question, l'équipe de L'ORDINATEUR INDIVIDUEL a essayé pour vous les principaux modèles ainsi que les programmes qui leur sont associés. Ses conclusions sont rassemblées dans un numéro hors-série intitulé L'ORDINATEUR DE JEUX.

Vous trouverez également dans ce numéro une série d'articles qui présentent les multiples utilisations que l'on peut faire d'un ordinateur chez soi : les jeux (combats spatiaux, sports, pacman, aventures, échecs, etc.), la vie pratique, l'auto-formation, la programmation BASIC, etc.

**L'ORDINATEUR DE JEUX** paraîtra début décembre, **RESERVEZ-LE DES AUJOURD'HUI**

Chez votre marchand de journaux

1

## COUVERTURE

Un ordinateur de poche au pays des Lilliputiens ! Dans son illustration, Jean-Pierre Gibrat a fait tout ce qu'il fallait pour que notre Gulliver électronique ne reste pas seul.

5

## ÉDITORIAL

21

## A VOS CLAVIERS

25

## MAGAZINE

29

## LES AIGUILLES DE BUFFON

En simulant la vérification expérimentale d'un théorème de probabilité, la HP 41 vous évitera bien des manipulations fastidieuses.

31

## VOUS ÊTES PLAISANCIER ?

En haute mer, le plus court chemin n'est pas le plus facile à suivre (programmes pour TI 59 et FX-702 P).

35

## DES RÉSULTATS EXACTS, SVP

...ou comment obtenir les racines réelles exactes d'un trinôme à coefficients entiers (PC-1211).

38

## UNE PETITE ADDITION POUR ZX 81

Le microprocesseur Z 80 a une façon bien à lui de faire la somme de deux nombres.

40

## NOUVEAU PC-1251 et CE-125

Un poquette Basic plus petit (mais nettement plus puissant) que le PC-1211, et son périphérique à la fois imprimante et magnétophone.

44

## L'AFFICHEUR DU 702 P

Apprenons les principaux procédés qui permettent d'agiter les cristaux liquides.

45

## TRACÉ D'HISTOGRAMME

Sur ZX 81, quelques lignes de Basic qui vous serviront de point de départ pour vos propres histogrammes.

47

## LE LOUP ET LES AGNEAUX

Une histoire connue qui permet d'exposer des principes utiles à la programmation des jeux.

50

## NOUVEAU LA HP 15 C

Petite, programmable et dotée de nombreuses fonctions scientifiques remarquablement puissantes.

La loi du 11 mars 1957 n'autorisait, aux termes des alinéas 2 et 3 de l'Art. 41, d'une part que « les copies ou reproductions strictement réservées à l'usage privé du copiste et non destinées à une utilisation collective », et, d'autre part, que les analyses et les courtes citations dans un but d'exemples et d'illustrations, « toute représentation ou reproduction intégrale, ou partielle, faite sans le consentement de l'auteur ou de ses ayants-droit ou ayants-cause est illicite » (alinéa 1<sup>er</sup> de l'Art. 40). Cette représentation ou reproduction, par quelque procédé que ce soit, constituerait donc une contre-façon sanctionnée par les Art. 425 et suivants du Code Pénal.

# L'Ordinateur de poche n° 9

14 FF novembre-décembre 82

### RÉDACTION-RÉALISATION

Rédacteur en chef : Bernard Savonet  
Rédacteur en chef adjoint : Jean-Baptiste Comiti  
Secrétaire de rédaction : Eliane Gueylard  
Assistante de rédaction : Michelle Aubry  
Secrétariat : Maryse Gros

Ont participé à ce numéro : Pierre Ageron, Olivier Arbey, Jean-Marc Bartolucci, Jean Biron, Marc Couprie, Jacques Deconchat, Alain Delcourt, Gilles Dowek, Jean Drano, Bertrand Fauchet, Floriane Geneste, Patrice Larribe, Xavier de La Tullaye, Jean-Charles Lemasson, Daniel Lux, Brigitte Millé, Gilles Probst, Edgar Soulié, Lucien Strebler, Jean Thiberge, Benoît Thonnart, Antoine Vaussy-Lesbaudy, André Warusfel, Xavier Werquin, Gilles Yard.

Iconographie : Eric Berthier, Dominique Cuesta, Serge Fayol, Alain Mangin, Jacques Mangin, Alain Mirial, Fabrice Perray, Alain Prigent, Nicolas Spinga.

### ÉDITION-PUBLICITÉ-PROMOTION

Editeur : Jean-Pierre Nizard  
Assistante d'édition : Maryse Marti  
Chef de publicité : Sophie Hoffmann  
Secrétariat : Fatma Boullia

Rédaction-vente-publicité : 41 rue de la Grange aux Belles, 75483 PARIS CEDEX 10.  
Téléphone : (1) 238 66 10  
Télex : 230 289 EDITEST.

Abonnement voir page 19.

L'Ordinateur de poche

est une publication du groupe tests

Directeur de la publication :

Jean-Luc Vernoye.

52

## LE JEU DES PETITS POIDS

Si vous ne disposez pas d'une balance Roberval, un PC-1211 suffira...

54

## LE LECTEUR DE CARTES DES TI 59

Vous verrez ce que vous n'avez sans doute jamais osé regarder à l'intérieur de votre machine.

57

## LA PETITE MUSIQUE DU PC-1500

Un moyen d'utiliser le BEEP de la machine pour composer des mélodies.

59

## NOUVEAU LE HP 75 C

S'il ne tient pas dans la poche, il est autonome, compatible HP IL et doté d'un Basic très sérieux.

63

## UNE SUITE INATTENDUE AU SÉSAME DU PC-1211

Il est possible de dessiner point par point sur une partie de l'afficheur.

65

## LA FP-10 N'EST PAS UNE IMPRIMANTE GRAPHIQUE...

mais avec ce programme, le 702 P lui fera tracer des motifs aux contours simples.

66

## QUELLE QUE SOIT VOTRE MACHINE,

recherchez comment elle se représente les nombres.

69

## COMPARAISON N'EST PAS RAISON

FX-702 P ou PC-1211 ? Tout dépend de ce que l'on recherche.

71

## AH SI VOUS AVIEZ SU !

Pour en savoir plus sur les machines que vous ne connaissez pas à fond.

74

## À COURT D'IDÉES ?

Quelques suggestions si vous ne savez pas quoi programmer.

75

## LE POT COMMUN

Différents programmes pour HP 41, TI 58/59, TI 57 et FX-702 P.

78

## UN ANCÊTRE

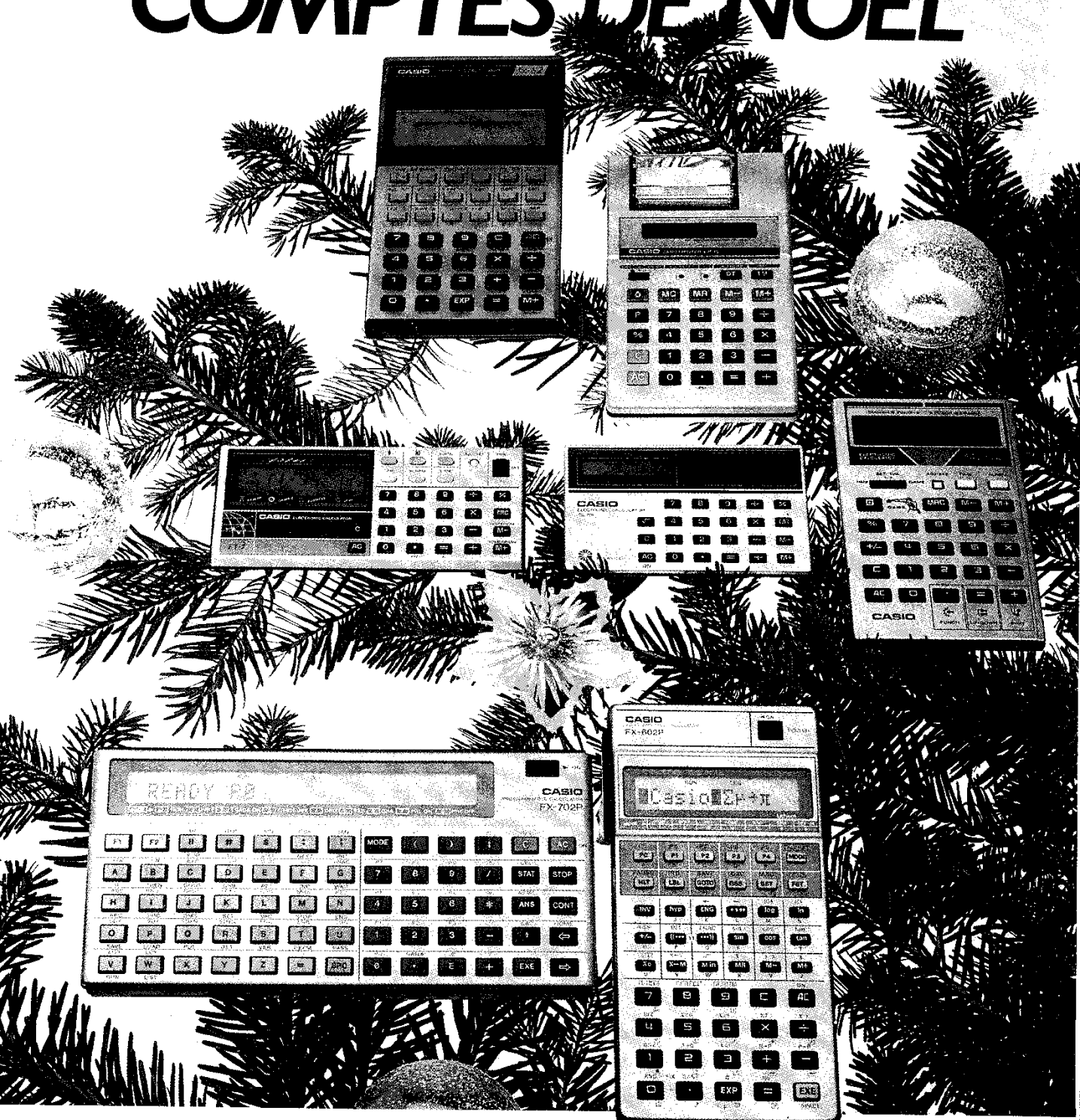
La SR-52 est apparue il y a huit ans déjà. On ne savait pas alors que cette calculatrice était une TI 59 en germe.

Ce numéro contient en encart des bulletins d'abonnement paginés 19 et 20 d'une part et d'autre part 61 et 62.



Notre publication contrôle les publicités commerciales avant insertion pour qu'elles soient parfaitement loyales. Elle suit les recommandations du Bureau de Vérification de la Publicité. Si, malgré ces précautions, vous aviez une remarque à faire, vous nous rendriez service en écrivant au BVP, BP 4508, 75362 PARIS CEDEX 08.

# COMPTES DE NOËL



## DANS LA GAMME CASIO, LES MICRO-ORDINATEURS FX 602 P ET 702 P : UNE BONNE IDEE-CADEAU !

FX 602 P : l'un des plus petits ordinateurs du monde (1,4 x 7,1 x 9,6 cm), 512 pas de programme et 22 mémoires non-volatiles, et... un synthétiseur de musique. FX 702 P : le Basic de poche (1,7 x 16,5 x 8,2 cm), 1680 pas de programme et jusqu'à 226 mémoires non-volatiles, traitement de chaîne de caractères alphanumériques, toutes fonctions scientifiques et statistiques... Et pour chacun d'eux

en option, une imprimante et un adaptateur magnétophone. Et Casio, c'est plein d'autres idées-cadeaux pour toute l'année ! Plus de 60 modèles, des calculatrices "jeux" aux "programmables" en passant par les "scientifiques" et les "solaires", pour être sûr de toujours faire plaisir. En vente dans les papeteries et magasins spécialisés. Distributeur exclusif : Établissements Noblet, Paris.

# CASIO, ÇA COMPTE



éditorial

**C**alculs « quatre opérations », calculs de barème ou de remise, gestion de petits fichiers, calculs scientifiques complexes, jeux, la liste des utilisations classiques des ordinateurs de poche est longue. La variété de leurs utilisateurs n'est pas moins grande : lycéens, étudiants, enseignants, cadres, artisans, ingénieurs, techniciens, autant de personnes qui apprécient les machines actuelles.

L'arrivée de nouveaux matériels comme le Sharp PC-1500, l'Epson HX-20 ou le HP-75 modifie un peu le paysage de l'informatique de poche : voilà en effet des systèmes nettement plus puissants, qui disposent de fonctions ou de périphériques plus complexes (horloge, agenda, « vrai » Basic, traceurs de courbe, interfaces vidéo, etc.), et qui sont équipés d'un clavier permettant une frappe sensiblement plus aisée. En contrepartie, ce sont aussi des machines aux dimensions plus importantes : on peut difficilement les déplacer autrement que dans un cartable, une serviette ou un attaché-case. Les utilisateurs prévisibles de ces « ordinateurs de mallette » seront principalement des cadres qui tireront parti du surcroît de performance pour des applications spécifiques (agenda, programmes complexes d'aide à la décision, prise de notes en mini-traitement de textes, etc.) où la machine fournit sur le terrain un outil de tous les instants.

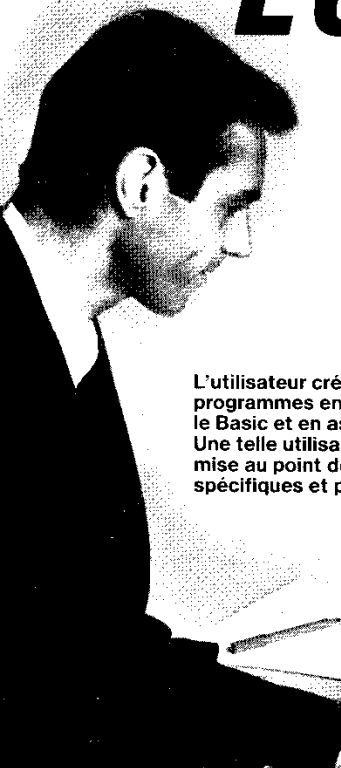
Matsushita, pour son HHC, et Sanyo, pour son PHC-8000, semblent même n'envisager qu'un seul type d'utilisation : non pas un « ordinateur de mallette », qui n'occuperait qu'une partie de celle-ci, mais un « ordinateur-mallette » formant un tout quasiment indivisible. Laquelle mallette contient alors mémoire de masse, imprimante, extension mémoire, programmes sur cartouche, et même un modem permettant de relier l'ensemble à un gros ordinateur par liaison téléphonique.

Sans doute les « mallettes » de ce type peuvent-elles rendre de grands services, notamment pour la saisie décentralisée d'informations et leur transmission. Mais il faudra encore quelques années avant que ces mallettes ne soient employées ainsi en grand nombre, le temps que les esprits et les organisations arrivent à bien maîtriser leurs utilisations. Et d'ici là, l'évolution technique aura sans doute périmé la plupart des produits actuels...

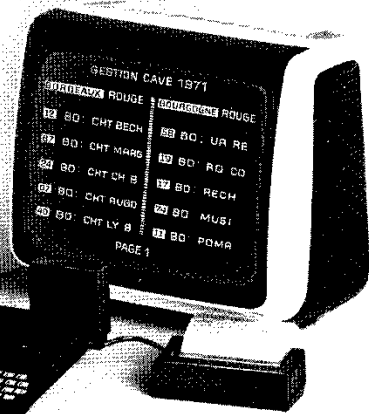
Les constructeurs de ces machines en tiendront-ils compte ? Proposeront-ils le choix entre une version de départ accessible à un large public mais extensible et une version « complète », ou se limiteront-ils à tenter d'imposer cette dernière, qui pour certains d'entre eux semble actuellement la seule possible ? A voir le démarrage plutôt lent de la commercialisation des systèmes « complets », et donc l'accueil réservé que semblent leur montrer les utilisateurs, nul doute que les constructeurs vont devoir réviser leur politique.

□ Bernard Savonet

# L'ORDINATEUR QUI LIBERE INFORMATIQUES



L'utilisateur crée ses propres programmes en langage évolué le Basic et en assembleur Z 80. Une telle utilisation permet la mise au point de programmes spécifiques et personnels.



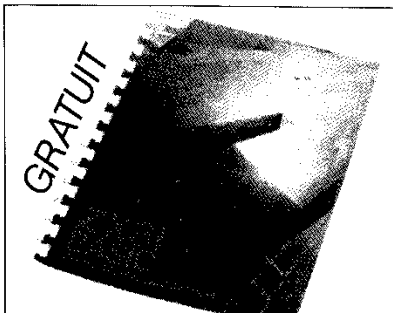
## Sinclair ZX 81 complet en kit

### Comment l'utiliser ?

Auriez-vous imaginé, il y a seulement un an, pouvoir disposer à ce prix d'un véritable ordinateur, performant et polyvalent ? Idéal pour s'initier (programmation simple et lecture à l'écran parfaitement identifiable), le Sinclair répond exactement à l'attente des utilisateurs désireux de mettre au point des programmes spécifiques et personnels. Mais il se prête aussi à une grande variété d'utilisations : scientifiques, gestion, jeux...

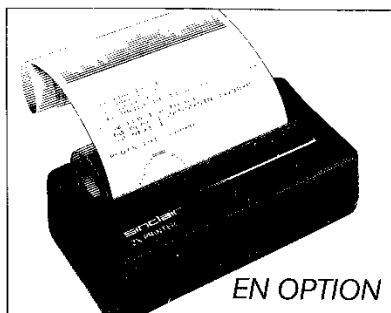
Enfin, les cassettes pré-enregistrées de la gamme Sinclair permettent aux parents et aux enfants de se passionner pour les jeux électroniques. Cette précieuse polyvalence est l'une des causes principales du succès sans précédent du Sinclair ZX 81.

*Utilisation scientifique : une société de haute technologie emploie le Sinclair ZX 81 à des fins de calculs scientifiques et de gestion de processus.*



#### Nouveau manuel BASIC gratuit

Pour que vous puissiez assimiler facilement et rapidement le langage informatique le plus usuel, chaque ZX 81 est accompagné d'un manuel de programmation en langage BASIC. Rédigé en français, il permet d'étudier les premiers principes puis de poursuivre jusqu'aux programmes complexes.



EN OPTION

#### Imprimante Sinclair

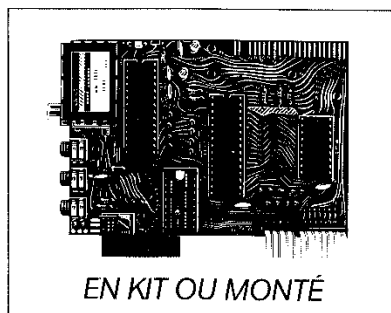
Conçue exclusivement pour le ZX 81 (et pour le ZX 80 avec la RAM BASIC 8 K), cette imprimante écrit tous les caractères alphanumériques sur 32 colonnes et trace des graphiques très sophistiqués, reprenant ainsi exactement ce qui se trouve sur l'écran du téléviseur.



EN  
OPTION

#### Mémoire RAM 16 K octets

La mémoire RAM se fiche sur le connecteur arrière de l'ordinateur : elle multiplie par 16 la capacité de votre mémoire de données/programme ! Vous pouvez l'utiliser pour les programmes longs et complexes, ou comme base de données personnelles.



EN KIT OU MONTÉ

Quelques heures de travail suffisent pour monter le ZX 81 en kit.

Les versions montées et en kit contiennent l'adaptateur secteur et tous les conducteurs requis pour connecter le ZX 81 à votre téléviseur (couleur ou noir et blanc) et à votre enregistreur/lecteur de cassette.



# VOS TALENTS

# 490 F.T.T.C.



**Ses capacités vous permettront de dépasser sans cesse vos propres limites.**

**S**i le ZX 81 a déjà fait plus de 600.000 adeptes parmi les professionnels de l'informatique et les amateurs expérimentés, c'est parce que ses performances, tout à fait respectables, leur permettent de laisser libre cours à leur esprit inventif.

Jugez plutôt : le clavier du Sinclair ZX 81 se compose de 40 touches, mais, utilisant le système d'entrée des mots-clés par une seule touche, il donne l'équivalent de 91 touches. Il contient une ROM BASIC 8 K nouvelle et plus puissante qui constitue "l'intelligence domestiquée" de l'ordinateur. Ce dispositif permet des calculs en virgule flottante, traite toutes fonctions mathématiques et graphiques, gère les données. Son logiciel développé le rend apte à toutes les utilisations, notamment loisirs et enseignement.

**Comment obtenir de telles capacités pour un prix aussi bas ?**

600.000 "Sinclair" ont déjà conquis l'Europe et l'Amérique dont 45.000 ont déjà été livrés en France.

Impensable il y a quelques années, ou même quelques mois : vous pouvez entrer en possession d'un véritable ordinateur, performant et polyvalent, pour moins de 700 F (et moins de 500 F en kit).

## NOUVEAU

● magasin d'exposition-vente :  
7, rue de Courcelles, 75008 Paris.  
Métro : St-Philippe-du-Roule.

Le ZX 81 vous permet de bénéficier d'autres avantages :

- possibilité d'enregistrer et de conserver sur cassette des programmes et des données... (tout simplement en branchant sur le ZX 81, avec le fil de connection livré gratuitement, le lecteur/enregistreur de cassettes que vous avez déjà !).
- gamme complète de fonctions mathématiques et scientifiques avec une précision de 9 positions décimales...
- tableaux numériques et alphanumériques multi-dimensionnels...
- 26 boucles FOR/NEXT imbriquées...
- mémoire vive 1K-octets pouvant être portée à 16 K octets grâce au module RAM Sinclair...

● différentes applications liées à l'utilisation de multiples périphériques et logiciels disponibles.

*Renvoyez vite le coupon ci-dessous : il vous permet de commander le ZX 81 en kit ou monté, l'extension de mémoire et l'imprimante. Votre commande vous parviendra dans les délais indiqués ci-dessous qui vous sont toutefois donnés à titre indicatif et peuvent varier en fonction de la demande. Vous serez libre, si vous n'êtes pas satisfait, de renvoyer votre ZX 81 dans les 15 jours : nous vous rembourserons alors intégralement.*

**Pour toutes informations : 359.72.50 +**

## Bon de commande

**A retourner à Direco International, 30, avenue de Messine, 75008 PARIS**

Oui, je désire recevoir, sous 8 semaines (délai indicatif), avec le manuel gratuit de programmation, par paquet poste recommandé :

- |  |   |
|--|---|
| <input type="checkbox"/> le Sinclair ZX 81 en kit pour 490 F TTC           | <input type="checkbox"/> l'extension mémoire 16K RAM, pour le prix de 380 F TTC |
| <input type="checkbox"/> le Sinclair ZX 81 monté pour le prix de 670 F TTC | <input type="checkbox"/> l'imprimante pour le prix de 690 F TTC.                |

Je choisis  par CCP ou chèque bancaire établi à l'ordre de Direco International, de payer :  joint au présent bon de commande

directement au facteur, moyennant une taxe de contre-remboursement de 14 F.

Nom ..... Prénom .....  
Rue ..... N° ..... Commune .....  
Code postal ..... Signature .....  
(pour les moins de 18 ans, signature de l'un des parents).

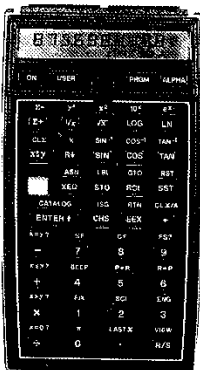
Au cas où je ne serais pas entièrement satisfait, je suis libre de vous retourner mon ZX 81 dans les 15 jours. Vous me rembourserez alors intégralement.

# sinclair ZX 81

**SHARP PC 1211**

- Micro-ordinateur de poche • Affichage LCD 24 caractères alphanumériques noirs sur fond jaune • Capacité 10 chiffres • Langage Basic • 1 424 pas de progr. permanents (ou 178 mémoires + 26 mémoires indépendantes permanentes) • Mini clavier machine à écrire • Option interface pour magnétophone • Etui plastique rigide • Autonomie jusqu'à 300 h • Manuels d'utilisation de Basic, d'applications 179 programmes divers.

71 x 177 x 17  
995 F ttc



**HEWLETT-PACKARD 41C**

- Affichage alphanumérique noir sur fond LCD gris • 12 caractères alphanumériques • 130 fonctions préprogrammées • Mémoire à 63 registres permanents de données (1 registre = 7 lignes de programme ou 1 mémoire de données) • 6 niveaux de sous programmes • Adressage indirect sur tous les registres • Configuration modulaire • Nombreux logiciels et livrets d'applications • Autonomie jusqu'à 1000 heures.

144 x 79 x 33 mm

1 690 F ttc

Performance/Prix :

Bonne

Qualité : Très bonne remarquable par ses possibilités d'extensions.

Extensions de la HP 41 C :

I. Jusqu'à 4 modules de mémoires programmables supplémentaires comportant chacun 64 registres • Supplément au prix de base 253 F ttc

II. Nombreux modules préprogrammés • Mathématiques • Statistiques • Finances, etc • 299 F ttc sauf excep.

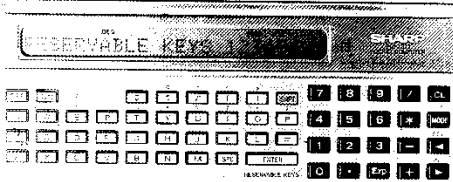
Consultez Duriez

III. Module modèle HP 82.180 d'extension de 40 fonctions et de 128 registres de mémoire-tampon. 730 F ttc

IV. Module modèle HP 82.181 : 238 registres mémoire-tampon (nécessite le 82.180). 730 F ttc

V. Lecteur enregistreur de cartes magnétiques. Les cartes enregistrées pour le modèle HP 67 et 97 sont compatibles, ce qui permet d'utiliser les bibliothèques et fascicules de programmes existants pour ce modèle.

• Prix : 1 550 F ttc



Imprimante : 811 FCE122 Performances/Prix/Très bonnes Qualité : Bonne

Ideal pour apprendre le basic et très performante pour sa taille.

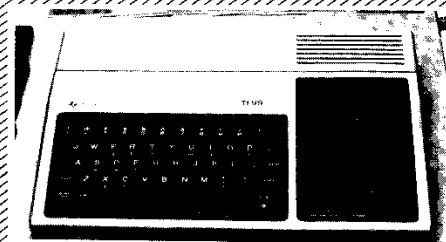
# Comptez sur Duriez / prix Charter

Prix ttc jusqu'au 31-12-82.

VOICI 7 excellents modèles de calculatrices tirées du Palmarès-Catalogue-Banc d'Essai Duriez

Chez Duriez, vous bénéficiez de :

- 1001 prix-mini, sans pièges.
- 1001 Conseils impartiaux. Duriez défend le consommateur.
- 101 dé-conseils précieux.
- Après-vente, garantie un an : le 1<sup>er</sup> mois, échange; ensuite prêt sous caution.
- Toutes bibliothèques et accessoires en stock.
- Fondé en 1783 (Nombre Premier).
- Duriez est ouvert de 9 h 30 à 19 h., du Mardi au Samedi, 132, Bd Saint-Germain, 6<sup>e</sup>. M<sup>o</sup> Odéon.



**TEXAS INSTRUMENTS TI 99/4A**

• Micro-ordinateur à brancher sur la prise Peritel de votre TV couleur • Langage Basic • Mémoire programmable 16 Ko • Clavier mach. écrire • 16 couleurs • Sons 5 octaves, accords, effets.

2 490 F ttc

Performances/Prix : Sensationnelles.

Qualité : Bonne.

• Nombreuses options : Jeux, Enseignements, Gestion, Synthétiseur de paroles, Extension mémoire 32 Ko, Langage Basic étendu T.I. Logo, Assembleur, UCSD Pascal... consulter Duriez.

VI. Imprimante thermique alphanumérique permettant le tracé de courbe par points 82.143

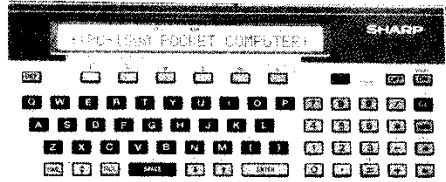
• Prix : 2 690 F ttc

VII. Lecteur optique de code introduction rapide de programmes. lit les bâtons • Prix : 940 F ttc

VIII. Boucle d'interface HPIL et accessoires, dont 1 cassette pour stocker 130 Ko : 82.160 A

consultez Duriez

**HEWLETT-PACKARD 41C** Mêmes caractéristiques que la 41C, sauf 319 registres. 2 250 F



**SHARP PC 1500**

- Micro-ordinateur de poche • Affichage LCD 26 caractères alpha-numérique noirs sur fond gris • Langage Basic 16 Ko • 2,6 Ko de mémoire programmable • Mini-clavier type machine à écrire • Autonomie 50 h • Manuel d'utilisation du Basic 170 p. • Manuel d'applications 51 programmes • Dim : 195 x 25,5 x 86 mm.

2 350 F ttc

Performances/Prix : Bonnes.

Qualité : Bonne.

Périphériques : SHARP CE 150 : Imprimante-table traçante 4 coul. sur papier 58 mm, av. interface intégré pour 2 magnétophones standard.

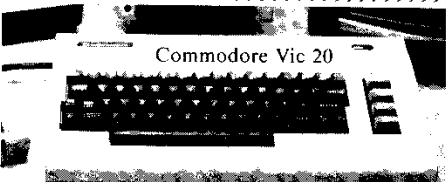
1850 F ttc

Performances/Prix : Très bonnes.

Qualité : Bonne.

Extension-mémoire SHARP CE 155 • 8 Ko.

1 180 F ttc



**Commodore Vic 20**

- Console-micro-ordinateur • Affichage sur téléviseur noir et blanc ou couleur par la prise d'antenne UHF • Option : une interface couleur pour le procédé SECAM • Langage Basic • Capacité mémoire vive 3,5 ko • Effets sonores : son 3 octaves • 8 couleurs d'origine pour les TV en système PAL allemand • Alimentation par secteur • Clavier machine à écrire avec caractères graphiques • Nombreuses cartouches

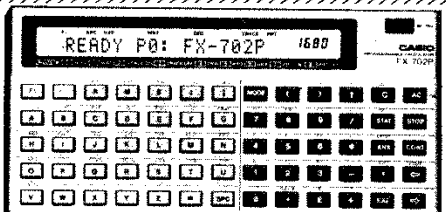
d'extension mémoire vive ou morte 405 x 210 x 80 mm

Prix : 2 320 F ttc

Performances/Prix : Très bonnes.

Qualité : Bonne.

Véritable ensemble informatique permettant des usages très variés par ses cartouches et les périphériques. Grande vitesse de calcul. Beaucoup plus puissant qu'il n'en a l'air.



**Casio 702P**

- Micro-ordinateur de poche • Langage Basic • Très grande rapidité de calcul • De 1680 pas + 26 mémoires à 80 pas + 226 mémoires • Nombreuses fonctions au clavier, dont Trigo, Log, Stat, régressions, corrélations. • Capacité 10 chiffres • Affichage 20 caractères.

Prix : 1 095 F Performances/Prix Très bonnes Qualité : Bonne

Beaucoup de fonctions au clavier avec la programmation en basic.

PÉRIPHÉRIQUES :

**CASIO FP 10.**

• Imprimante sur papier alu 38 mm.

500 F ttc

**CASIO FA 2.**

• Interface magnétophone permettant de composer musique.

240 F ttc

## Je commande à Duriez :

... Appareil(s) marques et modèles suivants : Mes Nom, Prénoms, Adresse (N<sup>o</sup>, Rue, Code, Ville) :

Ci-joint chq. de F ..... ttes tax. incluses (ou) \*  
 Je paierai à réception (Contre Remboursement), moyennant un supplément de 30 F. \* + 40 F d'expédition

J'aurai le droit, si non satisfait, de renvoyer sous 8 jours le(s) appareil(s) en parfait état, sous emballage d'origine, en port payé, chez Duriez, qui me remboursera la somme ci-dessus, (sauf le suppl. de 30 F. du C. Remb.).

Date et Signature

Vous pouvez photocopier ce Bon de Commande ou la page complète en entourant les articles commandés.



# 131.000 octets: vous entrez dans le territoire informatique.

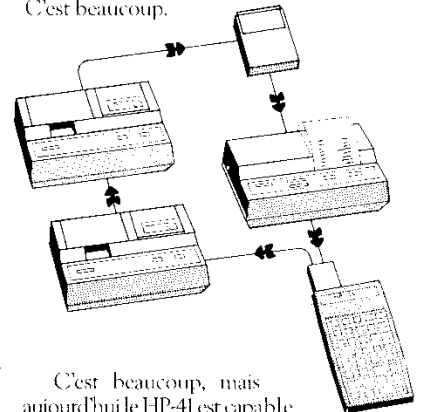


## HP-41 + HP-IL

Le HP-41 est alpha-numérique et utilise la logique informatique. C'est bien.

Le HP-41 accepte quatre périphériques à la fois. C'est mieux.

Le HP-41 peut stocker 2240 octets. C'est beaucoup.



C'est beaucoup, mais aujourd'hui le HP-41 est capable de performances infiniment supérieures : il peut acquérir une puissance quasi-illimitée, dialoguer avec trente périphériques et devenir un véritable ordinateur de poche.

Comment ? Grâce au HP-IL. Un système d'interface surdoué, signé Hewlett-Packard. Quelques exemples : le HP-IL permet à votre HP-41 C ou CV de dialoguer avec des unités à cassettes de 131.000 octets chacune ou encore des imprimantes thermiques à mémoire tampon, des lecteurs de code à barres, d'étonnants modules horloges, un convertisseur d'interface et bien d'autres périphériques nés ou à naître.

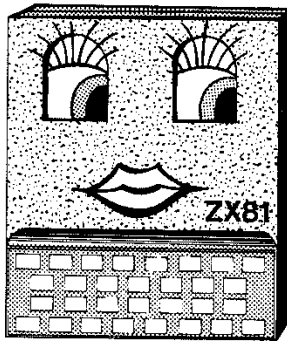
Quel que soit votre secteur d'application, le HP-IL vous donne les moyens d'être ambitieux : il vous rend maître d'un véritable système de calcul, puissant, souple, évolutif. Il vous ouvre un territoire sans limite : le territoire informatique.

Pour obtenir la liste des distributeurs, adressez-vous à Hewlett-Packard France, 91947 Les Ulis Cedex. Tél. (6) 907.78.25.

Les moyens  
de l'ambition.



**HEWLETT  
PACKARD**



**ZX81**

# Goal Computer

15, rue de St Quentin 75010 Paris

Tél. 200.57.71 ouvert tous les jours de 10 h 30 à 19 h

**1er Magasin en France  
spécialiste en programmes,  
extensions et livres  
pour le ZX 81**

(16, 64 K, carte caractères  
claviers, inversions vidéo,  
buzzer, son...)

**Interface  
Bug-bite**

**DK Tronik's**

**PSS**

**Melbourne Publisher**

**Downsway**

**Kempston**

**BI.PACK.**

**Picturesque**

**JK Greye, MOI, ARTIC...**

**NOUVEAU CATALOGUE**  
Septembre - Février  
**PARU**

des dizaines de nouveautés  
**PHOTOS - TRUCS**  
35 F remboursés au 1<sup>er</sup> achat

**EDUSCOPE II... EN FRANÇAIS** ..... **380 F**

- Dans le même esprit qu'Eduscope I
- Un cours complet de programmation en assembleur
- 2 cassettes + 1 livre spécial ZX 81
- Une certitude de réussite par la simplicité

**Q SAVE (PSS)** ..... **340 F**

- TRANSFERER A 4000 BAUDS (16 K en 22)
- Un Hard : interface magnéto automatique permettant l'ajustement parfait de votre magnéto à l'ordinateur
- Un Soft : permettant le transfert à 4000 Bauds et la fonction "vérifiez"
- La fin des problèmes d'enregistrement

**CLAVIER KEMPSTON** ..... **480 F**

- Touches mécaniques parfaites
- Possibilité de répétition en option (touche prévue) ..... **90 F**
- Buzzer 2 tons en option ..... **193 F**

**PILOTAGE GOAL EN FRANÇAIS** ..... **165 F**

- FACE A : Simulation réelle d'un vol Paris-New York en 747, graphisme excellent et tableau de bord complet, basé sur les vols réels.
- FACE B : Plan simulation de pilotage d'un satellite dans un système à 2 planètes.

**CHIROMANCIE GOAL... EN FRANÇAIS** ..... **199 F**

Incrovable... Ecrit par les maîtres du genre, une étude approfondie du caractère par l'analyse scientifique de la main. Il s'agit d'une étude scientifique. Livré avec manuel de 50 pages. Que l'on y croit ou pas, on ne peut qu'être surpris des résultats.

**ET TOUJOURS :**

Inversion vidéo (**150 F**), Carte ROM caractère (**555 F**), Bloc sonore bi-pack (**590 F**)...

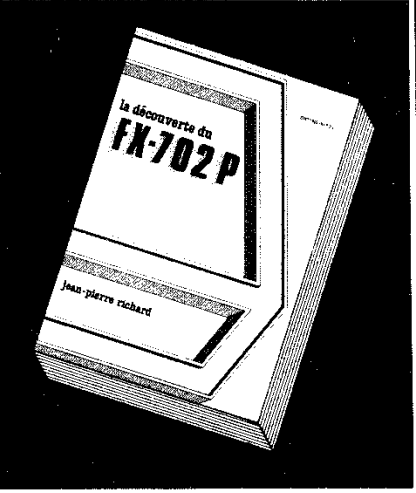
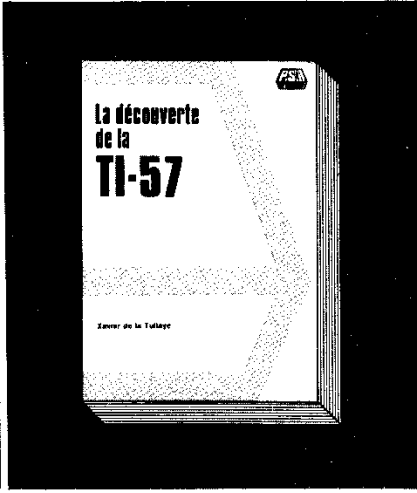
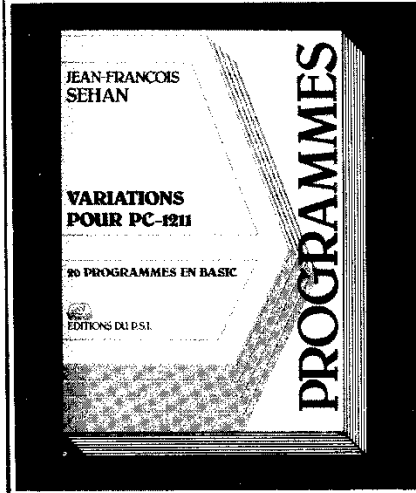
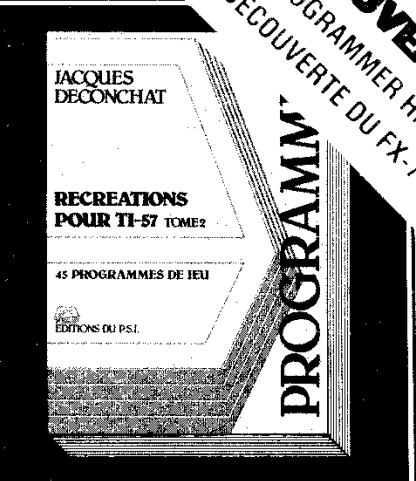
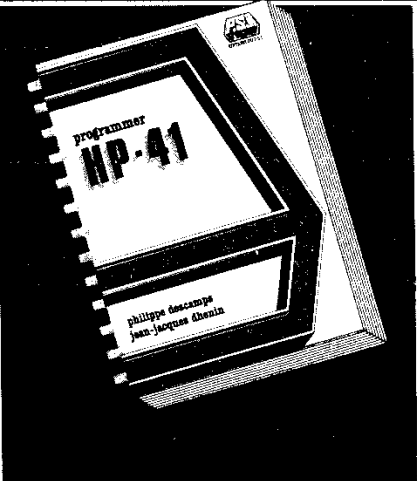
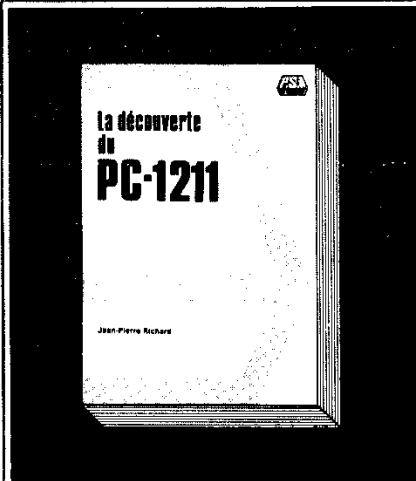
**Points de vente :** **PARIS :** La règle à calcul 325.68.88, Duriez 329.05.60, Sivéa 522.70.66, JCR 282.19.80, Ellix 307.60.81. **ROUEN :** Conseil Computer (35) 63.36.06. **HEROUVILLE :** Informatique Sinclair (31) 93.36.55.

**LE MANS :** Aesculapple (43) 24.97.80. **AVIGNON :** Ordinasud (90) 85.41.93. **NANTES :** Microdis (40) 47.53.09.

Je désire:  Catalogue  Eduscope II  Pilotage  Chiromancie  Q SAVE  Clavier K  Repeat  Buzzer

Joindre 6 F par article pour frais de port Je règle:  par chèque  contre-remboursement

**NOUVEAUX**  
PROGRAMMER HP-41  
LA DECOUVERTE DU FX-702 P



# POUR VOS POQUETTES

**LA DECOUVERTE DU PC-1211**  
par Jean-Pierre Richard  
Fournit à l'utilisateur tous les éléments de base nécessaires à la programmation en langage Basic du PC-1211 (ou TRS-pocket).  
**152 pages - 75,00 FF/570,00 FB**

en annexe constituant un outil de référence permanent.  
**176 pages - 95,00 FF/730,00 FB**

des indications sur l'adaptation à d'autres machines sont fournies en annexe. Un exemple d'exécution et une liste complète permettent de vérifier le bon fonctionnement de chacun des programmes proposés.  
**160 pages - 75,00 FF/570,00 FB**

**LA DECOUVERTE DE LA TI-57**  
par Xavier de la Tullaye  
De l'élémentaire 2 + 2 à des programmes perfectionnés. La programmation est expliquée progressivement, de la conception à la réalisation en s'appuyant sur de nombreux exemples.  
**144 pages - 65,00 FF/500,00 FB**

**PROGRAMMER HP-41**  
par Philippe Descamps et Jean-Jacques Dhenin  
**NOUVEAU**  
Ce 1<sup>er</sup> volume étudie HP-41 sans ses périphériques, selon quatre axes : les textes et les drapeaux, la pile opérationnelle, les tableaux numériques et les chaînes de caractères. Une quarantaine de nouvelles fonctions, fournies sous forme de code barre, les index et les tableaux rassemblés

**RECREATIONS POUR TI-57**  
Tome 1  
par Jacques Deconchat  
Un recueil d'idées de jeux qui comporte quarante-cinq programmes et exemples d'exécution spécialement adaptés pour l'ordinateur de poche TI-57.  
**160 pages - 75,00 FF/570,00 FB**

**VARIATIONS POUR PC-1211**  
par Jean-François Sehan  
Un recueil de vingt programmes de difficulté croissante exploitant au maximum les possibilités de l'ordinateur de poche PC-1211 (ou TRS-pocket).  
**136 pages - 75,00 FF/570,00 FB**

**RECREATIONS POUR TI-57**  
Tome 2  
par Jacques Deconchat  
45 nouvelles idées de jeux pour votre TI-57. Cependant

**LA DECOUVERTE DU FX-702 P**  
par Jean-Pierre Richard  
**NOUVEAU**  
Instructions et commandes, variables et mémoires, fonctions périphériques, cet ouvrage fournit aux débutants tous les éléments de base nécessaires à la programmation en langage Basic de la Casio FX-702 P. Il est complété de nombreux exemples et exercices d'application.  
**216 pages - 85 FF / 650,00 FB**

initiation : / perfectionnement : / approfondissement : / maîtrise de la technique :



**P.S.I. DIFFUSION**  
41-51, rue Jacquard  
BP 86 - 77400 Lagny-s/Seine  
FRANCE  
Téléphone (8) 007.59.31  
**P.S.I. BENELUX**  
5, avenue de la Ferme Rose  
1180 Bruxelles  
BELGIQUE  
Téléphone (2) 345.08.50  
au Canada :  
SCE Inc.  
3449 rue Saint-Denis  
Montréal Québec H2X3L1  
Tél. : (514) 843.76.63

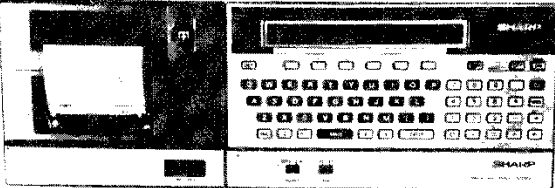
Envoyer ce bon accompagné de votre règlement à P.S.I. DIFFUSION ou, pour la Belgique et le Luxembourg, à P.S.I. BENELUX

NOM \_\_\_\_\_ PRENOM \_\_\_\_\_  
rue \_\_\_\_\_ N° \_\_\_\_\_  
Code post. | | | | | Ville \_\_\_\_\_

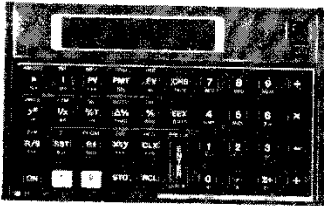
DESIGNATION	NOMBRE	PRIX
P.O.P 11		
TOTAL		

(par avion : ajouter 8 FF (75 FB) par livre)

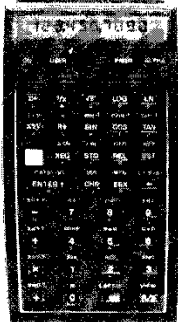
AGAPH



SHARP PC 1500



HP 12 C



HP 41 CV

HP 41 CV	2390 F ttc	SHARP PC 1211	1050 F ttc
HP 12 C	1150 F ttc	Imprimante interface CE 122	900 F ttc
HP 11 C	850 F ttc	SHARP PC 1500	2400 F ttc
HP 32 E	400 F ttc	Imprimante graphique	1850 F ttc

**EXPÉDITION SANS FRAIS**

**ENVOYEZ COMMANDE ET RÈGLEMENT A**  
**SRB**

220, rue Marcadet - 75018 Paris - Tél. 226.13.00



**EN 5 JOURS, FAITES DE CE MICRO-ORDINATEUR UN COMPAGNON DOCILE POUR LA VIE**

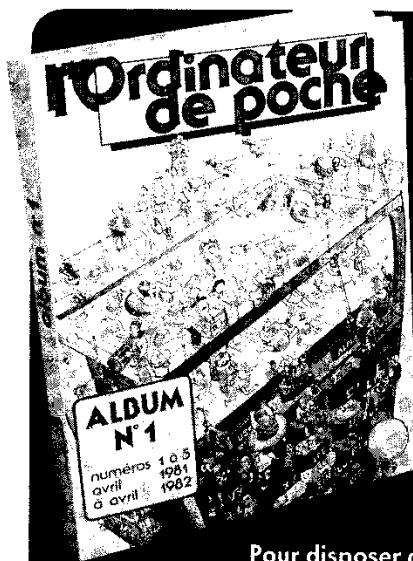
Stages de formation BASIC sur micro-ordinateur.  
Plusieurs formules :  
- 5 jours (35 heures)  
- 4 samedis matin (16 heures)  
- 8 samedis matin (32 heures)  
- Le mercredi (de 10 à 12 heures ou de 14 à 16 heures).

Possibilité d'achat du système en fin de stage.  
Adhésion gratuite à un club "micro".  
Nombre de participants limités.  
Facilité de paiement.

GRUPPE ÉCOLE BRCS

**FORMATIQUE**

Ecrire ou téléphoner à : FORMATIQUE, 24, avenue du Prado - 13006 Marseille - Tél. (91) 37.07.73 ou (91) 81.71.23



# Commandez l'album n°1 de l'Ordinateur de poche

Les 5 premiers numéros de L'ORDINATEUR DE POCHE ont été regroupés dans un album. Pour disposer de l'O.P. dans un format agréable et bien adapté à son classement dans votre bibliothèque, commandez aujourd'hui même L'ALBUM N°1 à l'aide du bulletin ci-dessous.

**BULLETIN DE COMMANDE** à retourner à  
L'ORDINATEUR DE POCHE, service albums, 41 rue de la Grange aux Belles 75483 Paris Cedex 10

Nom \_\_\_\_\_ Prénom \_\_\_\_\_  
Adresse \_\_\_\_\_  
Pays \_\_\_\_\_ Code postal \_\_\_\_\_ Ville \_\_\_\_\_

Veuillez me faire parvenir l'album N°1 de L'ORDINATEUR DE POCHE  
Ci-joint mon règlement de 50 FF (frais d'envoi inclus) (Étranger : 65 FF; Belgique : 500 FB; Suisse : 18 FS)

# DES LIVRES POUR VOTRE ZX81

Disponibles dans les points de vente P.S.I.



LE PETIT LIVRE DU ZX81

la pratique du ZX81  
1. BASIC APPROFONDI  
INITIATION AU

JEAN-FRANÇOIS SEHAN

ETUDES POUR ZX81

20 PROGRAMMES EN BASIC

EDITIONS DU P.S.I.

PROGRAMMES

profond

LE PETIT LIVRE DU ZX81



par Trevor Toms  
Traduction du best-seller anglais "The ZX81 Pocket book", ce livre est destiné aux débutants qui savent néanmoins "rentrer" un programme sur leur ZX81. Il donne bien sûr des programmes qui stimuleront leur imagination, mais surtout révèle toutes les "ficelles" et les petites astuces qui aident à la programmation et font progresser dans la connaissance de la machine. 136 PAGES - 65,00 FF - 494,00 FB

LA PRATIQUE DU ZX81



par Xavier Linant de Bellefonds  
Un livre qui permettra aux possesseurs de ZX81 ayant assimilé la documentation de base, d'exploiter les possibilités de leur système dans le domaine de la programmation avancée directement ouverte sur les applications scientifiques et de s'initier aux différents niveaux de langage intervenant dans la gestion d'un système informatique de base (langage évolué, variables-systèmes, langage-machine). 128 PAGES - 65,00 FF - 494,00 FB

ETUDES POUR ZX81



par Jean-François Sehan  
Un recueil de 20 programmes Basic des plus variés, utilisant au mieux les possibilités de graphisme et de création de fichiers sur cassettes, qui s'adresse aussi bien aux possesseurs de ZX81 déjà rodés et désirant acquérir une meilleure maîtrise grâce à des exemples pratiques qu'aux novices impatientes de voir immédiatement "tourner" des programmes sur leur machine. 160 PAGES - 75,00 FF - 570,00 FB

initiation / perfectionnement : / approfondissement : / maîtrise de la technique :



**P.S.I. DIFFUSION**  
41-51, rue Jacquard  
BP 86 - 77400 Lagny-s/Marne  
FRANCE  
Téléphone (6) 007.59.31  
**P.S.I. BENELUX**  
5, avenue de la Ferme Rose  
1180 Bruxelles  
BELGIQUE  
Téléphone (2) 345.08.50

au Canada :  
SCE Inc.  
3449 rue Saint-Denis  
Montréal Québec H2X3L1  
Tél. : (514) 843.76.63

Envoyer ce bon accompagné de votre règlement à P.S.I. DIFFUSION ou, pour la Belgique et le Luxembourg, à P.S.I. BENELUX

NOM \_\_\_\_\_ PRENOM \_\_\_\_\_  
rue \_\_\_\_\_ N° \_\_\_\_\_  
Code post. [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] Ville \_\_\_\_\_

Z. O.P.T. 1

DESIGNATION	NOMBRE	PRIX
<b>TOTAL</b>		

(par avion : ajouter 8 FF (75 FB) par livre)



# L'ordinateur familial Texas Instruments imbattable sur tous les plans.

L'Ordinateur Familial Texas Instruments est un ordinateur à part entière. Un ordinateur qui se développe en fonction de l'évolution des besoins de votre famille. Il vous permet de jouer, de gérer, de créer, de découvrir... et laisse votre imagination s'épanouir.

Tout ceci grâce à un large éventail de programmes qui va de l'apprentissage des mathématiques à la gestion en passant par la programmation en langage évolué tel que l'Assembleur. La plupart de ces programmes existe sous forme de modules (Solid State Software\*) simplement enfichables dans l'ordinateur. Il y en a qui sont sonores et qui ont des effets graphiques.

Vous désirez apprendre à programmer : le TI-BASIC est résident dans la

console de l'ordinateur TI 99/4A. Et grâce aux programmes d'auto-enseignement, vous apprendrez très facilement les langages de programmation.

## POUR LES SPÉCIALISTES.

Caractéristiques: **Ordinateur Familial TI 99/4A**

Microprocesseur: TMS 9900 16 bits.

Graphisme: 16 couleurs, 24 lignes, 32 caractères

Langages: TI-BASIC (résident), EXTENDED BASIC, PASCAL-UCSD, TI LOGO, Assembleur.

Mémoire: 16 Ko extensible à 48 Ko maximum. Capacité maximum ROM + RAM: 110 Ko

Clavier: Type machine à écrire QWERTY.

Logiciels: 1000 programmes disponibles de par le monde.

Synthétiseur de parole: En option.

Vous voulez accroître les possibilités de votre ordinateur TI 99/4A: le système d'extension périphérique est unique. Il permet de brancher jusqu'à 7 périphériques sans connection supplémentaire. Il y a même un synthétiseur de parole.

Impressionnant? Alors essayez l'ordinateur Familial Texas Instruments chez votre revendeur le plus proche. Pour 2 700 Frs TTC environ, vous aurez du mal à trouver mieux ailleurs.



\*Marque déposée Texas Instruments.

# TEXAS INSTRUMENTS

## Liste des points de vente Ordinateur Familial TI 99/4A

### PARIS

**Paris 1<sup>er</sup>**  
**FNAC FORUM**  
 1, rue Pierre Lescor  
**Paris 5<sup>e</sup>**  
**LA RÈGLE À CALCUL**  
 67, bd St Germain  
 Tél.: (1) 325.68.88.  
**Paris 6<sup>e</sup>**  
**DURIEZ**  
 132, bd St Germain  
 Tél.: (1) 329.05.60  
**FNAC MONTPARNASSE**  
 136, rue de Rennes  
**Paris 8<sup>e</sup>**  
**FNAC ÉTOILE**  
 26, av. de Wagram  
 J.C.S.  
 25, rue des Mathurins  
 Tél.: (1) 265.42.62  
**Paris 9<sup>e</sup>**  
**GALERIES LAFAYETTE**  
 40, bd Haussmann  
 Tél.: (1) 282.34.56  
**LTA**  
 13, rue La Fayette  
 Tél.: (1) 281.13.13  
**Paris 11<sup>e</sup>**  
**J.C.S.**  
 4, bd Voltaire  
 Tél.: (1) 355.96.22  
**Paris 13<sup>e</sup>**  
**P.I.T.B.**  
 111, rue du Chevaleret  
 Tél.: (1) 583.76.27  
**Paris 15<sup>e</sup>**  
**COMPUTERLAND**  
 Ctre Cial de Beaugrenelle  
 16, rue Linois  
 Tél.: (1) 575.76.78  
**J.C.S.**  
 35, rue de la Croix Nivert  
 Tél.: (1) 306.93.69  
**LTA MONTPARNASSE**  
 8, rue de l'Arrivée  
 Tél.: (1) 540.32.60  
**Paris 17<sup>e</sup>**  
**LTA**  
 154, rue Cardinet  
 Tél.: (1) 627.23.57

### MICROMATIQUE EUROPE

82-84, bd des Batignolles  
 Tél.: (1) 387.59.79  
**Paris 18<sup>e</sup>**  
**P.I.T.B.**  
 105, rue Marcadet  
 Tél.: (1) 254.38.01  
**RÉGION PARISIENNE**  
**91 Brunoy**  
**LPG**  
 9, rue de la République  
 Tél.: (6) 046.05.23  
**92 La Défense**  
**STARCOM**  
 Ctre Cial des 4 Temps  
 Tél.: (1) 773.79.29  
**92 Neuilly**  
**IMATIC**  
 163, av. Charles de Gaulle  
 Tél.: (1) 747.11.26  
**93 Villemonble**  
**R. JARRETY**  
 Magasin d'Exposition  
 38, av. Outrebou  
 Tél.: (1) 854.19.83  
**PROVINCE**  
**06 Nice**  
**FNAC**  
 30, av. Jean Médecin  
 Tél.: (83) 92.09.09  
**SORBONNE INFORMATIQUE**  
 40, rue Gioffredo  
 Tél.: (93) 62.14.23  
**13 Aix-en-Provence**  
**ALLOVON**  
 35, Cours Mirabeau  
 Tél.: (42) 27.54.91  
**13 Marseille 1<sup>er</sup>**  
**FNAC**  
 Ctre Cial Bourse  
 Tél.: (91) 91.30.62  
**NOUVELLES GALERIES**  
 Ctre Cial Bourse  
 Tél.: (91) 91.91.58  
**13 Marseille 6<sup>e</sup>**  
**COMPUTERLAND**  
 1, av. de Corynthe  
 Tél.: (91) 78.02.02

### MARSEILLE PAPERETIE

86, rue de Rome  
 Tél.: (91) 33.36.69  
**L'ORGANISATEUR**  
 3, rue Lafon  
 Tél.: (91) 54.33.36  
**17 Saintes**  
**SALIBA**  
 26, av. Gambetta  
 Tél.: (46) 93.45.88  
**29 Brest**  
**RADIO-SELL**  
 56, rue Jean-Jaurès  
 Tél.: (98) 44.32.79  
**30 Nîmes**  
**BAILLE PAPERETIE**  
 40, bd Victor Hugo  
 Tél.: (66) 67.41.25  
**31 Toulouse**  
**FNAC**  
 1 bis, Promenade des Capitoules  
 Tél.: (61) 23.11.08  
**NOUVELLES GALERIES**  
 8, rue Lapeyrouse  
 Tél.: (61) 23.11.52  
**O.C.B.**  
 21 de Montaudran,  
 Rue Jules Vedrines  
 Tél.: (61) 20.42.20  
**33 Bordeaux**  
**A.E.A. VIDÉOTECK**  
 Ctre Cial Meriadec  
 Tél.: (56) 98.59.20  
**CIESO**  
 3, rue de la Concorde  
 Tél.: (56) 44.51.22  
**DEVALLIER**  
 8, rue Vital Carles  
 Tél.: (56) 48.58.17  
**34 Montpellier**  
**SAURAMPS**  
 2, rue St Guilhem  
 Tél.: (67) 66.07.66  
**35 Rennes**  
**ORDIFACE**  
 Rue St Méline  
 Tél.: (99) 30.13.10  
**STARCOM**  
 161, av. du Gal Patton  
 Tél.: (99) 38.31.80

### 38 Grenoble

**DOM ALPES**  
 45, av. Alsace-Lorraine  
 Tél.: (76) 87.16.26  
**FNAC**  
 3, Grand Place  
 Tél.: (76) 09.46.63  
**44 Nantes**  
**LEMARIE**  
 1, place du Cirque  
 Tél.: (40) 48.14.67  
**44 Saint-Nazaire**  
**MAISON PRESSE**  
 71, rue Jean-Jaurès  
 Tél.: (40) 22.42.40  
**45 Orléans**  
**OLLIVIER**  
 1, rue des Minimes  
 Tél.: (38) 55.96.54  
**49 Angers**  
**OSS 47**  
 Rue Baudinière  
 Tél.: (41) 87.68.99  
**54 Nancy**  
**COMPUTERLAND**  
 49, rue des Ponts  
 Tél.: (8) 337.16.65  
**ELEC 3**  
 23, rue St Didier  
 Tél.: (8) 335.40.10  
**ROUSSEAU**  
 2, rue St Didier  
 Tél.: (8) 335.49.86  
**56 Lanester**  
**RALLYE FOCAL**  
 Route d'Heurebours  
 Tél.: (97) 76.16.64  
**56 Lorient**  
**LA BOUQUINERIE**  
 7, rue du Port  
 Tél.: (97) 21.26.12  
**57 Metz**  
**FNAC**  
 Ctre Cial St Jacques  
 Tél.: (8) 736.16.22  
**OBBO**  
 21 Nord-Woippy  
 Tél.: (8) 730.17.30  
**59 Lille**  
**CATRY**  
 38, rue Faidherbe  
 Tél.: (20) 06.82.62

### FNAC

9, rue du Gal de Gaulle  
 Tél.: (20) 09.12.12  
**FURET DU NORD**  
 Place Gal de Gaulle  
 Tél.: (20) 93.75.71  
**59 Valenciennes**  
**MERCHET MICROMEGA**  
 38 rue des Famors  
 Tél.: (27) 46.89.22  
**60 Beauvais**  
**LEDoux ROBERT**  
 5, bd de l'Assaut  
 Tél.: (4) 448.48.48  
**60 Creil**  
**QUENEUTTE**  
 22, rue de la République  
 Tél.: (4) 425.04.26  
**62 Arras**  
**MEGA BOYVAAL**  
 1-5, rue Pasteur  
 Tél.: (21) 21.26.35  
**63 Clermont-Ferrand**  
**FNAC**  
 Ctre Jaude  
 Tél.: (73) 93.22.00  
**NEVRIAL**  
 3, bd Desaix  
 Tél.: (73) 93.94.38  
**64 Bayonne**  
**ARPAJOU**  
 12, pl. de la Cathédrale  
 Tél.: (59) 59.75.85  
**64 Pau**  
**BOSSERT PAUL**  
 5 bis, av. du 18<sup>e</sup> R.I.  
 Tél.: (59) 27.79.65  
**66 Perpignan**  
**MAB**  
 2, pl. de la Catalogne  
 Tél.: (68) 34.04.46  
**67 Strasbourg**  
**DOM-ALSACE**  
 1, fg de Saverne  
**67 Mulhouse**  
**FNAC**  
 1, pl. Franklin  
 Tél.: (89) 42.09.55

### 69 Lyon 2<sup>e</sup>

**DOM**  
 63, passage de l'Argué  
 Tél.: (7) 837.76.14  
**FNAC**  
 62, rue de la République  
 Tél.: (7) 842.26.49  
**69 Lyon 7<sup>e</sup>**  
**DOM**  
 274, rue Créqui  
 Tél.: (7) 872.49.52  
**74 Annecy**  
**DOMENJOZ**  
 3, rue des Ollières  
 Tél.: (50) 45.55.77  
**FNAC**  
 18, rue Sommeiller  
 Tél.: (50) 51.72.32  
**74 Annemasse**  
**DOMENJOZ**  
 15, rue Adrien Ligué  
 Tél.: (50) 38.31.40  
**76 Le Havre**  
**L'ORDINATEUR**  
 20, rue Jules Lecaese  
 Tél.: (35) 43.59.71  
**76 Rouen**  
**SCRIPTA**  
 27, rue Jeanne d'Arc  
 Tél.: (35) 70.01.28  
**83 Toulon**  
**CHARLEMAGNE**  
 50, bd de Strasbourg  
 Tél.: (94) 46.22.88  
**PHOTO LIBERTÉ**  
 3, place de la Liberté  
 Tél.: (94) 22.04.41  
**84 Avignon**  
**ORDINASUD**  
 1, Le Goliath  
 2, av. de la Synagogue  
 Tél.: (90) 85.41.93  
**86 Chasseneuil**  
**du Poitou**  
**J.F. ELECTRONIQUE**  
 21 RN 10, rue du Commerce  
 Tél.: (49) 52.77.09

**TEXAS INSTRUMENTS** 

# 1 MICRO + 1 METHODE = le Basic enfin chez vous

## 1 METHODE PEDAGOGIQUE SPECIFIQUE

- 1 micro-ordinateur sharp PC 1211 fourni (ou non si vous en possédez un). Possibilité Interface ou Imprimante.
- Notions fondamentales (si vous ne possédez pas de connaissances en Informatique)
- Un cours complet de basic
- plus de 200 exercices sur machine avec corrections de nombreux sujets de composition avec contrôle des connaissances

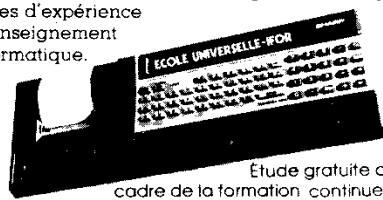
**Nouveau**  
**COURS**  
**sur SINCLAIR**  
**ZX 81**

APPRENDRE - RAPIDEMENT - EFFICACEMENT - A SON RYTHME - PAR CORRESPONDANCE

**ECOLE UNIVERSELLE-IFOR** - 28, rue Pasteur 92551 Saint-Cloud Cedex. Tél. : 771.91.19

Etablissement privé d'enseignement à distance

15 années d'expérience dans l'enseignement de l'informatique.



Étude gratuite dans le cadre de la formation continue après accord de l'employeur

Bon pour une documentation gratuite N° 104

Nom, prénom \_\_\_\_\_  
 Adresse \_\_\_\_\_  
 Niveau d'études \_\_\_\_\_ Age \_\_\_\_\_  
 désire recevoir une documentation gratuite sur le cours Initiation/basic.

**ECOLE UNIVERSELLE-IFOR - 28 rue Pasteur 92551 Saint-Cloud Cedex.**  
 Tél. 771.91.19

# “Je les reprends”



**J**usqu'à 3 000 F de reprise. Pour tout achat d'un Apple II. Quand un grand distributeur de la micro-informatique, Illel,

s'associe pour un temps avec le grand des ordinateurs, Apple, vous obtenez une belle opération. Une opération qui commence à l'occasion du Sicob le 22 septembre 1982 et se termine le 15 janvier 1983. Opération où vous allez trouver votre compte.

Jugez plutôt.

Pour tout achat d'un Apple II nous vous reprenons votre calculatrice programmable ou votre petit ordinateur : au prix actuel - 20% (1 an d'ancienneté), - 35% (2 ans d'ancienneté), - 45% (3 ans d'ancienneté). Ainsi, si vous possédez par exemple un PC 1500 et son module 8 K de moins d'un an, nous vous le reprenons pour 3 000 F. Somme que nous allons déduire des 13 900 F de l'Apple II (48 K + 1 floppy + 1 moniteur Philips) que vous allez acquérir.

## L'Apple II. Un accélérateur

**professionnel.** Vous avez appris à programmer sur de petits ordinateurs? L'Apple II va vous faire passer à la vitesse supérieure. Avec lui, vous avez accès à un système doté d'une capacité de mémoires beaucoup plus importantes, d'un nombre de périphériques très vaste et d'une bibliothèque étendue (modélisation financière, traitement de texte, base de données, graphique, télécommunications, éducation, jeux, création, etc.). Conséquence? L'Apple II vous débarrasse des travaux de routine et vous décharge de tout ce qui freine votre créativité. Vous allez plus loin, plus vite.

**Nous allons donner votre calculatrice programmable ou votre ordinateur portable à une école.** L'ordinateur fait de plus en plus partie de la vie de tous les jours. Et le temps n'est pas lointain où, dans tous les lycées, on apprendra le langage des ordinateurs comme on étudie aujourd'hui l'anglais ou l'allemand. C'est pour initier les élèves à cette technique qu'Illel et Apple ont décidé de donner aux écoles les machines reprises entre le 22 septembre 1982 et le 15 janvier 1983. *Lycées, collèges, universités, écoles, prenez contact avec Illel pour faire partie des bénéficiaires possibles.*

Toutes les marques reprises par Illel et Apple du 22.09.82 au 15.01.83. Sharp : PC 1211/CE 122 / PC 1500/CE 150. Sinclair : ZX 81/Extension 16 K / Imprimante. Casio : FX 702 P / FA 2 / FP 10. Atom : + câble péritel. Vic : 20 CBM lecteur K7 C2N. Vidéo Génie. Hewlett Packard : HP 41 C / HP 41CV. Texas Instrument : TI 59 / TI 58 / TI 99. Conditions de reprise : ● Présentation de la facture originale nécessaire. ● Le calcul de la remise sera basée sur le montant et la date de votre facture. ● Le bon fonctionnement de votre machine devra être prouvé. ● Cette reprise ne pourra excéder 3000 F. ● Illel se réserve le droit de refuser tout matériel ne répondant pas aux conditions de reprise.

**Illel Center Paris 10°.**

**86, bd Magenta, 75010 Paris.**

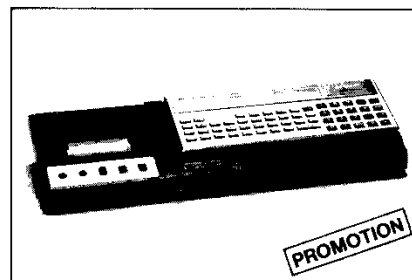
**Tél. 201.94.68. Métro : Gare de l'Est.**

**Illel Center Paris 15°.**

**143, av. Félix-Faure, 75015 Paris.**

**Tél. 554.97.48. Métro : Balard.**

**Ouvertures : le lundi de 15 h à 19 h et du mardi au samedi de 9 h 30 à 12 h 30 et de 14 h à 19 h.**



## SHARP PC 1211

Le PC 1211, l'un des plus petits systèmes programmables en basic.

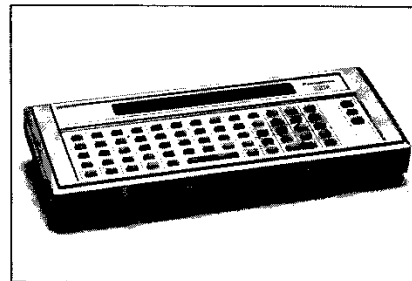
Un merveilleux outil pour l'initiation.

1424 pas de programme

1 PC 1211

1 CE 122 (imprimante + interface cassette)

**1890 F TTC**



## PANASONIC HHC 1400

Microprocesseur 8 bits

16 K ROM

2 K RAM extensible à 16 K

**5400 F TTC**

Option : sortie RS 232 - Modem - Vidéo



## CASIO FX 702 P

Programmable BASIC

1680 pas

Extension imprimante FP 10

Extension interface cassette FA 2

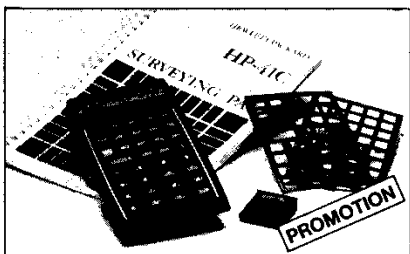
L'ensemble 702 P + FP 10 + FA 2

**1750 F TTC**



# jusqu'à 3000 F.

**HEWLETT PACKARD HP 41 C**  
+ bibliothèque programme  
**1890 F TTC**



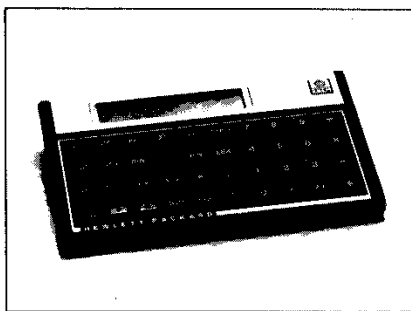
**HEWLETT PACKARD HP 41 CV**  
+ bibliothèque programme  
**2490 F TTC**

**NOUVEAUTES HP :**  
Interface HP IL : **3300 F**  
permet une connection sur le HP 85  
Lecteur de cassette digital : **4690 F TTC**

Tous les périphériques HP 41 sont en exposition en magasin.

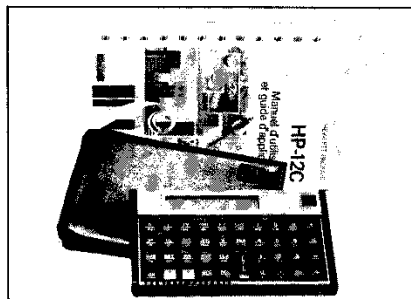


**HEWLETT PACKARD HP 34 C**  
Calculateur scientifique programmable.  
6 niveaux de sous-programme.  
4 indicateurs binaires.  
Deux nouvelles fonctions SOLVE et INTEGRATE  
**1050 F TTC**

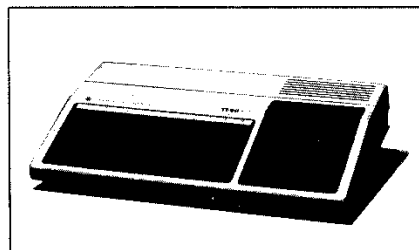


**HEWLETT PACKARD HP 11 C**  
Calculateur scientifique et statistique.  
203 lignes maximum de programme.  
Allocation automatique de la mémoire  
**850 F TTC**

**HEWLETT PACKARD HP 12 C**  
Calculateur financier avec fonctions  
calendaires et statistiques.  
99 lignes maximum de programmation  
**1190 F TTC**



**TEXAS INSTRUMENTS TI 99/4A**  
Le TI 99/4A. Véritable ordinateur familial.  
Compact, polyvalent et facile à utiliser pour  
l'éducation, les loisirs, l'organisation et une  
multitude d'autres applications.  
Unité centrale : **2490 F TTC**



**HEWLETT PACKARD HP 33 C**  
Calculateur scientifique programmable.  
49 lignes de programme. 3 niveaux de  
sous-programme. 8 tests de comparaison.  
8 mémoires adressables Ro à R5  
**690 F TTC**

**HEWLETT PACKARD HP 37 E**  
Calculateur financier. Fonctions  
statistiques. Fonctions mathématiques :  
1/x ;  $\sqrt{x}$  ; LN, c<sup>x</sup>, y<sup>x</sup>, n!  
7 mémoires adressables Ro à R6  
**590 F TTC**

**HEWLETT PACKARD HP 38 C**  
Calculateur financier programmable.  
5 registres financiers.  
7 à 20 mémoires adressables Ro à R9  
et Ro à R9. Fonctions statistiques.  
**1290 F TTC**

HP 15C **1390 F TTC**, HP 16C **NC**

## BON DE COMMANDE EXPRESS ILLEL

A remplir accompagné de votre règlement à Illel Center V.P.C. 143, av. Felix-Faure, 75015 Paris.

Vous ne pouvez pas venir chez Illel. Eh bien, laissez venir Illel chez vous. Choisissez-le(s) appareil(s) que vous désirez recevoir et joignez votre règlement. Soit la totalité. Ou 20% si vous désirez le crédit\*.

**Mode de règlement :**  
 Je paie comptant à la commande.  
 Je paie à crédit à partir de 2000 F.  
Dans ce cas, je verse 20% du montant total de mon achat, soit \_\_\_\_\_ F.  
Ci-joint  chèque bancaire  C.C.P.  
\* Conditions de crédit CREG :  
• Etre salarié.  
• 20% minimum au comptant, solde arrondi à la centaine supérieure.

Je soussigné : Nom \_\_\_\_\_ Prénom \_\_\_\_\_

N° \_\_\_\_\_ Rue \_\_\_\_\_

Code postal \_\_\_\_\_ Ville \_\_\_\_\_ Tel. \_\_\_\_\_

commande ferme et désire recevoir d'urgence :	Quantité	Prix unitaire	Prix total

Signature : \_\_\_\_\_ Date \_\_\_\_\_

Montant net \_\_\_\_\_  
Frais de port pour envoi postal \_\_\_\_\_  
**3 0 0 0**  
TOTAL A PAYER \_\_\_\_\_

# Des micros-prix pour tous.

Produits	Prix JCR TTC	Produits	Prix JCR TTC	Produits	Prix JCR TTC
<b>**PROMOTION</b> 1 APPLE II 48K 1 DISK 3.5. + contrôleur 1 MONITEUR VIDEO 12" 1 BOITE DE 10 DISQUETTES	<b>12.000F</b>	CAVERNE DES LUTINS MUSIC MAESTRO COLORIMAGE BOMBARDEMENT <b>MONITEURS VIDEO</b> PRINCE 12" N/B PRINCE 12" VERT PRINCE 12" JAUNE AVT 9" VERT AVT 9" JAUNE PHILIPS 12" JAUNE	180 F 120 F 120 F 240 F 950 F 1250 F 1450 F 1450 F 1550 F 1550 F	CE 155 8K RAM CE 150 (IMP. INTK7) MZ 80 IO (PAN.INTERF.) MZ 80 P3 IMPRIMANTE MZ 80 F10 INT. FLOPPIES MZ 80 FD (DBLE FLOPPY)  MZ 80 EU PANIER. INTERF. MZ 80 P58 IMP. 80 COL + MAN MZ 80 FI INTER. FLOPPIES MZ 80 FDI SPLE FLOPPY MZ 80 FD DBLE FLOPPIES MZ 8 BT02 PASCAL. K7  MZ 80 AEU PAN. INTER. MZ 80 P5A IMPRI. MAN MZ 80 AFI INTER. FLOPPIES MZ 80 SDI SPLE FLOPPY	1150 F 1870 F 1680 F 6800 F 1020 F 9700 F  830 F 7450 F 1200 F 6700 F 9700 F 540 F  1700 F 7450 F 1720 F 6700 F
<b>**DISK II + CONTROLEUR</b> <b>**DISK II</b> TABLETTE GRAPHIQUE <b>**IMPRIM. SILENTYPE</b>	4100 F 3300 F 5400 F 2300 F	<b>PROGICIELS</b> COMPTABILITE SAARI PAIE SAARI PFS GESTION FICHIER PFS REPORT PFS GRAPH CX MULTIGESTION A II RVB CHAT MAUVE	3100 F 2350 F 1200 F 1050 F 1350 F 3510 F 1400 F	<b>V.G.S.</b> <b>**EG 3003</b> EG 3008 EG 3016 INT. IMP. PARA EG 3014-3 EXT. 32K. RAM EG 400 LECT. DISQUE	3800 F 4590 F 465 F 3060 F 5250 F
<b>ACCESSOIRES ET CARTES</b> <b>**EXT. MEM. 16K</b> CARTE INTER. PARALLELE CARTE LANGAGE (48/64K) SUPER CARTE INTER. SERIE CARTE Z80	120 F 1150 F 1150 F 1300 F 2840 F	<b>COMMODORE 8000</b> CBM 8032 (U.C) CBM 8050 (2*500K) CBM 8024N (160CPS)	13350 F 13350 F 12235 F	<b>SEIKOSHA</b> GP. 80 M GP. 100 A <b>**GP. 80 D SHARP+INT. MZ 80K</b> GP. 100 DBSHARP+INT. MZ 80 B	2200 F 2290 F 3800 F 3800 F
<b>LOGICIELS DIST AII ///</b> VISICALC 16 SECTORS VISIPILOT VISITREND/VISIPILOT VISITERM DESKTOP PLAN II VISIFILE APPLE LOGO STANDARD	1990 F 1500 F 2170 F 730 F 1820 F 2230 F 1200 F	<b>COMMODORE 4000</b> CBM 4016 (UC) CBM 4032 CBM 2031 (170K) CBM 4040 (2*170K) CBM 4022 (80 COL) IMP	7655 F 10000 F 4410 F 10000 F 5700 F	<b>IMP. TKL</b> TKL 1500-25 P. MAR. 136c F TKL 1040 P	12800 F 13560 F
<b>APPLE II</b> CARTE SUPERTERM 80COL CLAVIER NUMERIQUE JOYSTICK II POIGNEES DE CONTROLE	2200 F 950 F 320 F 185 F	<b>EXT. ET PERIPHERIQUES</b> LECTEUR K7 CBM/VIC	520 F	<b>SINCLAIR</b> <b>**ZX 81</b> RAM 16 KD RAM 64 KD IMPRIMANTE ZX CLAVIER KAYDE INT. SONORE GENERATEUR SEMI-GRAPH	670 F 590 F 1200 F 690 F 620 F 590 F 555 F
<b>**PROMOTION</b> 1 APPLE III 128K 1 MONITEUR VIDEO A III 1 SYSTEME SOS 1 BUSINESS BASIC AFFAIRE EXCEPTIONNELLE		<b>VIC 20</b> VIC 20 (UC) VIC 1540 DISK 170K VIC 1515 (80 COL 30 CPS)	2350 F 4200 F 3075 F	<b>IMPRIMANTES EPSON</b> <b>**MX 80 FT TYPE III</b> <b>**MX 82 FT TYPE III</b> MX 100 TYPE III	5400 F 6000 F 8200 F
SILENTYPE /// DISQUE /// 5" MONITEUR 12" ///	2500 F 4400 F 2500 F	<b>EXTENSIONS VIC</b> CHASSIS EXTENSION VIC 1110 RAM 8K VIC 1111 RAM 16K VIC 1211 BASIC+3K VIC 1212 AIDE BASIC VIC 1213 LANG MACHINE	1420 F 470 F 815 F 390 F 270 F 270 F	<b>IMPRIMANTES CENTRONICS</b> <b>**CENTRONICS 739</b> <b>PANASONIC</b> HHC + BASIC + ALUM	5000 F 5750 F
<b>**PROFILE SMO</b>	29300 F	<b>CARTOUCHES DE JEUX</b> VIC 1901 AVENGERS VIC 1904 VIC SLOT VIC 1906 ALIEN VIC 1907 JUPIT. LANDER VIC 1908 POKER VIC 1909 ROAD RACE	190 F 190 F 190 F 190 F 190 F 190 F	<b>DISQUETTES</b> <b>**5" SF/SD MEMOREX</b> <b>MINI-CASSETTES</b> MAGNETO K7 PC APPLE	210 F 380 F
VISICALC /// MAIL LIST MANAGER PASCAL APPLE WRITER /// Fr ACCESS ///	1700 F 1000 F 1700 F 1500 F 1000 F	<b>**EXCEPTIONNEL</b> SHARP MZ80 B SHARP MZ80 A QUANTITE LIMITEE	<b>10.000 F</b> <b>7.650 F</b>	<b>CASIO</b> <b>**FX 702 P</b> FA 2 INT K7 FP 10 IMPRIMANTE	1150 F 230 F 470 F
<b>VICTOR</b> VICTOR 16K IMP CONTROLEUR A MAIN	3100 F 150 F	<b>SHARP</b> <b>**PC 1211</b> CE 121 CE 122  <b>**PC 1500</b> CE 151 4K RAM	950 F 150 F 900 F  2300 F 515 F	<b>NOUVEAUX</b> SIRIUS <b>**VICTOR NOUVEAU CLAVIER</b>	35400 F 3000 F

**\*\* ARTICLES EN PROMOTION EXCEPTIONNELLE.**

En raison des fluctuations monétaires ces prix sont susceptibles d'être modifiés sans préavis. Nous consulter pour confirmation.

**D'autres articles en promotion. Nous consulter avant tout achat.**



58, rue Notre-Dame de Lorette  
75009 PARIS - Tél. 282.19.80  
- Téléc : 290350 F

Vente par correspondance - Catalogue gratuit sur demande - Crédit 4-36 mois - Leasing 36-48 mois.  
Horaires d'ouverture du magasin du mardi au samedi : 10 h - 12 h 45, 14 h - 19 h.  
Détaxé à l'exportation.

# A vos claviers

## Qu'en dit l'imprimante ?

Bonjour à toute l'équipe !

A la page V-50 du manuel d'emploi des TI 58, 58 C et 59, certains numéros de code manquent à l'appel : il s'agit des numéros 21, 26, 31, 41, 46, 51, 56, et 82. Le dernier code est connu, il donne HIR (manipulation des registres internes). Mais les autres ? Si j'ai bien cherché, voilà ce que l'on trouve : les codes 21, 26, 46, 51 et 56 agissent tous de la même manière, ils se comportent comme l'instruction Nop. Le code 41 correspond à une fonction qui « enjambe » l'instruction qui la suit. Enfin — et c'est le meilleur à mon avis — le code 31 permet d'interrompre automatiquement l'exécution d'un programme et de se retrouver en mode de programmation.

Bien. Mais le code 82 inscrit HIR sur la PC-100. Et les autres codes ? N'ayant pas d'imprimante, je me tourne vers vous pour assouvir ma curiosité et peut-être aussi celle d'autres lecteurs.

Amicalement vôtre,

**Bernard Milliet**  
47 Agen

Sur la TI 59, certains codes ne correspondent à aucune touche. On sait que l'un de ces codes (plus précisément 82) correspond à HIR. Qu'en est-il des codes 21, 26, 31, 41, 46, 51 et 56 ?

D'autre part je n'arrive pas à faire admettre à ma machine que  $2^4 = 4^2 = 16$ . Avec 2 en mémoire 00 et 4 en mémoire 01, le petit programme suivant me répond 1 alors qu'il devrait me répondre 16 : LRN, RCL 00,  $y^*$ , RCL 01 =  $x \div t$ , RCL 01,  $y^*$ , RCL 00, =, 2nd  $x = t ?$ , A, 1, R/S, 2nd Lbl A,  $x \div t$ , R/S, LRN. Pouvez-vous me dire pourquoi ? Je vous remercie par avance, et longue vie à votre revue.

**Jean Bossot**  
92 Chatillon s/s Bagneux

■ Il n'y a guère de surprises à attendre, écrites noir sur

blanc par l'imprimante PC-100, à part HIR qui n'est d'ailleurs pas inconnue. Les numéros de codes que vous indiquez conduisent à la fonction attendue comme en témoigne la liste ci-dessous :

000	21	ZND
001	26	ZND
002	31	LRN
003	41	SST
004	46	INS
005	51	BST
006	56	DEL
007	82	HIR

Cette liste ne préjuge pas d'autres instructions spéciales (accessibles on ne sait comment) mais elle évitera tout de même certaines recherches inutiles.

Concernant les puissances, vous vous étonnez que votre machine fasse une différence entre  $2^4$  et  $4^2$ , l'un comme l'autre valent en fait 16. Votre petit programme est juste. Si ce qu'il donne à

l'exécution est étonnant, c'est parce que la touche  $y^*$  ne fournit pas, en règle générale, des résultats exacts. Cela provient très normalement de l'algorithme qui est utilisé par cette fonction préprogrammée, et il est important de le savoir. L'arrondi qui s'effectue à l'affichage sauve la face :  $4 \times 2 =$  donne bien 16, mais en réalité la machine a obtenu un résultat légèrement différent...

Vous aurez une idée précise de cette différence en demandant manuellement  $16 - 4 \times 2 =$  ; le résultat n'est pas énorme ( $4 \times 10^{-11}$ ) mais il est suffisant pour fausser les tests d'égalité. Il en va d'ailleurs de même pour  $3 \times 2 - 9 =$ , etc.

En revanche  $16 - 4 \times 4$  et  $3 \times 3 - 9$  valent bien zéro. La touche  $y^*$  apparemment fait très bien les choses, mais elle ne doit être employée qu'avec beaucoup de prudence.

## Comment vous répondre ?

■ Il y a trois façons pour nous de répondre à la plupart des questions que vous posez dans votre courrier. Nous pouvons tout d'abord vous écrire personnellement pour vous fournir les renseignements que vous recherchez (quand nous les avons sous la main, bien entendu). Nous le faisons souvent, mais vous devez comprendre que le nombre même de vos lettres nous interdit de vous répondre systématiquement de cette façon-là : nous y passerions en effet énormément de temps, et il faut bien que nous nous occupions aussi de la sortie de la revue.

Lorsqu'une question revient dans votre courrier et qu'elle nous paraît susceptible d'intéresser une partie des lecteurs, nous l'abordons dans ces colonnes : c'est d'ailleurs l'une des principales raisons d'être de la rubrique « A vos claviers ».

Il arrive aussi que certains articles soient retenus parce qu'ils apportent justement la ou les réponses à une question qui revient fréquemment dans le courrier que vous nous adressez. D'une façon plus générale, nous nous efforçons de faire que l'ensemble de la revue soit une réponse aux interrogations de toute sorte suscitées par l'informatique de poche. Nous pensons qu'un programme de jeu, pour prendre cet exemple, fournit souvent l'occasion de mettre en lumière certaines possibilités de la machine pour laquelle il est écrit.

C'est en nous écrivant donc que vous nous informez de ce que vous attendez de l'Op. Même si vous ne recevez pas à chaque fois une réponse personnelle par retour du courrier, soyez sûr que toute votre correspondance est prise en compte, et qu'elle nous est précieuse.

l'Op.

## Des listes assez étranges...

Passionné pour la petite informatique, j'essaie de me lancer dans le langage machine avec mon ZX 81, et à ce sujet, j'ai une question à vous poser : à quoi correspond l'instruction LD A, (HL) dont les effets sont parfois déroutants ? Essayez ce petit programme : 10 REM = = = . Les trois signes "=" dont le code est 20 occupent les octets 16514, 16515 et 16516. Entrez maintenant l'instruction suivante : POKE 16515, 126 où 126 est le code de l'instruction LD A, (HL).

Faites maintenant LIST et avouez que le résultat n'est pas triste du tout ! D'où vient ce phénomène ? C'est très gênant car il devient parfois impossible de rentrer des routines en langage machine comportant cette instruction.

**Benoît Bigoni**  
14 Caen

■ L'instruction LD A, (HL) n'a rien de bizarre ; c'est une instruction parmi celles du microprocesseur Z 80. Elle permet de mettre dans le registre A (appelé aussi l'accumulateur) le contenu de l'emplacement mémoire dont l'adresse est indiquée par le registre pair HL. En décimal, le code de cette instruction est bien 126(d), ce qui donne 7E(h) en hexadécimal.

La raison du phénomène que vous illustrez par votre petit programme tient au fait que le concepteur du Basic Sinclair a choisi ce code comme identificateur d'un nombre (écrit sur 5 octets). Ainsi quand dans une ligne en Basic vous écrivez par exemple : 10 LET A = 1, le nombre 1 est bien représenté par le code décimal 29(d), mais il est aussi représenté sur cinq octets à l'intérieur de la ligne de programme. Après le code 29(d) signifiant 1, se trouve le marqueur

126(d) puis la représentation sur 5 octets du nombre 1 et enfin le code 118(d) indiquant la fin de la ligne Basic.

La routine d'affichage d'un programme, appelée par LIST, est conçue de telle sorte que, lorsqu'elle rencontre le code 126(d), marqueur d'un nombre, elle n'affiche ni la représentation de ce code ni celle des 5 octets suivants.

Dans votre programme de démonstration, puisque vous avez "poké" 126(d) à l'adresse 16515, les cinq octets suivants sont très normalement ignorés par la routine d'affichage. Malheureusement, le code qui signale la fin de la ligne Basic est alors considéré comme faisant partie du nombre. Voilà la raison du phénomène que vous constatez : la routine LIST recherche en vain l'indicateur de fin de ligne qui lui a échappé.

## Deux astuces

Comme le courrier des lecteurs de l'Op regorge de trucs très pratiques, je vais à mon tour vous en fournir. Avez-vous par exemple déjà trouvé une utilité aux bandes plastiques dans lesquelles vous reviennent du laboratoire vos films de diapositives. Eh bien une fois vidées de leur précieux contenu, elles reçoivent fort bien les listes de 35 mm de large. Ainsi enveloppées, les fragiles bandes de papier sont à l'abri des doigts sales et, (gros avantage), elles ne s'enroulent plus sur elles-mêmes.

Autre truc, logiciel celui-là : comment faire en sorte que le résultat d'un test (par exemple  $x \leq y$ ) soit 1 si le test est positif et 0 dans le cas contraire ? Sur HP-19 C, cela donne RCL., RCL.,  $x \leq y$ , 1, . STO 7. Si le résultat du test ( $x \leq y$  ou n'importe quel autre) est positif, la machine stocke 1., c'est-à-dire 1 tout simplement, dans le registre n° 7.

Si le test est négatif, la machine stocke « . » (autrement dit zéro) dans le registre 7. Bien entendu le stockage dans un registre est presque toujours nécessaire : on est ainsi certain qu'un

# A vos claviers

autre nombre apparaissant à l'affichage ne viendra pas s'inscrire à la suite de « 1. » ou du point décimal seul, donnant par exemple 1.34 ou 0.34.

Cela étant dit, continuez sur votre lancée.

**Olivier de Marneffe**  
Liège, Belgique

■ Vos deux idées sont bien trouvées. Pour la conservation des listes, on devra seulement s'assurer que la liste ne sera pas détériorée par un contact prolongé avec la matière transparente des bandes de plastique.

Au sujet des résultats des tests (1 pour vrai, 0 pour faux), le procédé que vous indiquez est une façon élégante de faciliter la programmation des problèmes dont le résultat est subordonné à plusieurs tests (fonctions logiques ET et OU par exemples).

## L'attrait des cristaux liquides

Un ami m'a fait connaître votre revue et, possédant moi-même une calculatrice programmable, cela m'a tout de suite intéressé.

Pourriez-vous me dire s'il est possible de remplacer l'affichage à diodes par un affichage à cristaux liquides (en dehors de toute considération esthétique) ?

Si oui, comment procéder ?

**Yves Piévic**  
91 Bures S/Yvette

■ La modification à laquelle vous songez n'est pas à la portée d'un particulier, serait-il excellent électronicien. Remplacer sur une machine existante l'afficheur à diodes par un afficheur à cristaux liquides ne pourrait se faire qu'en transformant profondément le modèle de départ.

On remarquera d'ailleurs que les constructeurs d'ordi-

nateurs de poche, plutôt que de rajeunir ainsi leurs gammes, conçoivent de nouvelles machines bénéficiant en même temps d'autres innovations technologiques (plus grande échelle d'intégration, CMOS, etc.).

## Les calculatrices aux examens (suite)

Ma machine est une 702, et je voudrais savoir si elle est autorisée au bac. J'ai lu votre article concernant les calculatrices aux examens dans le premier numéro de l'Ordinateur de poche, mais la circulaire qui y est présentée date du 20 octobre 1979 et je doute qu'elle soit encore valable. De plus, j'entends dire de toute part que les machines "programmables" sont interdites au bac. L'innocente TI 57 ferait-elle partie de la liste ?

**Philippe Vuillame**  
Paris 16<sup>e</sup>

Elève dans un lycée, je voulais me rendre acquéreur d'une machine à calculer assez performante. Je me suis donc adressé à plusieurs revendeurs et j'ai acheté votre numéro 8. J'y ai trouvé un panorama assez complet des programmables. J'ai donc pu les comparer et trier celles qui me semblaient adaptées à mon cas.

Mais lorsque je suis retourné dans les magasins, je me suis aperçu que les vendeurs se contredisaient et que je ne savais toujours pas si la machine que j'avais en vue était autorisée. Certains me disaient qu'une calculatrice n'est autorisée que si elle n'a ni mémoire permanente, ni modules, ni périphériques, ni écriture alphanumérique. D'autres me disaient que seuls les modules et les périphériques sont interdits. Qu'en est-il vraiment ?

**Laurent Agopian**  
Marseille 9<sup>e</sup>

■ Les progrès des calculatrices sont devenus tels que de plus en plus d'étudiants ou de lycéens se demandent régulièrement où en est la législation sur l'emploi des calculatrices aux examens et aux concours.

La situation légale n'a pas changé. Par conséquent est autorisée (cf. l'Op n° 1 pages 17 et 18) une machine qui possède une alimentation autonome (gare aux piles déchargées !), sans imprimante et à la condition que l'entrée des données se fasse uniquement au clavier.

Cette dernière phrase est un peu ambiguë. Elle exclut l'emploi des cartes magnétiques et, a fortiori, des cassettes de programmes. Mais le problème des modules est plus complexe : une TI 59 sans son module de base est en effet privée de beaucoup de ses possibilités. Une chose certaine en tout cas : il



est interdit de changer de module. De même une HP 41 peut être utilisée avec son lecteur de cartes à condition que l'on ne le fasse pas fonctionner... Enfin tout échange de machines en cours d'épreuve est également interdit.

Les mémoires continues et les extensions de mémoire ne sont pas explicitement interdites, mais on y reviendra plus loin. Les touches "miracles" des HP 34 C et 15 C (qui calculent les racines réelles d'équations  $f(x)=0$  et les intégrales  $\int_a^b f(x) dx$ ) ont droit de cité ; les possibilités extraordinaires en calcul matriciel de la même HP 15 C (huit équations à huit inconnues) sont autorisées... faute d'un texte contraire.

Il est évident que l'usage des machines électroniques pour des épreuves où la mémoire joue un grand rôle (en économie par exemple : production d'acier de l'URSS ? etc.) devra rapidement être mis hors la loi, la

tentative de frauder y est sans doute trop grande.

Pour les épreuves de mathématiques et de physique, un bon moyen de désamorcer l'avantage éventuel d'un potache astucieux et fortuné (un PC-1500 et son extension CE-155 coûtent tout de même 3 000 FF...) consiste à accompagner l'énoncé d'une liste de formules usuelles. L'expérience a montré — par exemple à l'agrégation — que l'usage de documents imprimés impersonnels n'empêchait nullement de classer les candidats. Le problème est plus délicat pour la machine.

Rappelons pour finir que, même s'il n'est pas interdit par les textes d'utiliser des machines à mémoire permanente, l'utilisation de ces mémoires tombe évidemment sous le coup de la réglementation en vigueur qui interdit tout emploi de notes personnelles de toute sorte. Si par hasard un surveillant perspicace s'aperçoit d'un tel usage frauduleux, gare aux conséquences ! En revanche, l'usage des modules préprogrammés paraît être irrécusable.

André Warusfel

## Le ZX aurait-il des voix ? (suite)

Je réponds ici à Olivier Chanoine qui, dans le numéro 7 de l'Op, nous signalait que des émissions radiophoniques parasitaient ses enregistrements de programmes. Je suis fort peu calé en radio-électricité, mais peut-être mon expérience pourra-t-elle lui profiter.

En effet, j'ai rencontré le même phénomène il y a quatre ans, non pas avec un ZX bien entendu (on ne le trouvait pas alors dans le commerce), mais avec un magnétophone à cassettes. Le soir, à partir de 18 heures, dès que je tentais d'enregistrer, des sons parasites apparaissaient sur l'enregistrement : j'ai fini par découvrir que je recevais (moi aussi) Radio-Suisse-International. Intrigué, j'en ai parlé avec un camarade qui possédait un engin analogue et il me confia qu'il lui arrivait les mêmes

# A vos claviers

mésaventures à ce détail près qu'il croyait recevoir, lui, le canal son de TF1.. Non sans tâtonnements, nous avons découvert que les responsables n'étaient autres que les fils qui raccordaient l'enregistreur aux enceintes ou à un ampli extérieur.

J'en ai conclu que ces der-

postes s'atténuent mutuellement. Autre remède : blinder le câble de connexion, en achetant par exemple du câble d'antenne et les fiches idoines, et en réalisant le montage.

Une troisième solution consiste à changer le ZX de place : il y a certains endroits



niers jouent le rôle d'antenne : les ondes électromagnétiques créent un courant induit dans le fil, courant qui s'ajoute à celui que véhicule le fil, d'où le parasitage. Si les fils de sortie vers les haut-parleurs étaient susceptibles de perturber l'enregistrement — ce qui paraissait impossible puisqu'un enregistrement nécessite seulement des entrées —, c'était parce que nos modèles de sortie HP DIN pouvaient également servir d'entrée...

Pour revenir à la solution de notre problème, on peut évidemment conseiller de n'enregistrer que le matin ou l'après-midi, moments où le réseau hertzien est très encombré : les différents

où la réception est nettement moins bonne (la cave, bien sûr, mais aussi certains emplacements proches des conduits d'eau ou d'électricité).

On peut aussi raccourcir le câble ; c'est cette méthode que nous avons choisie et elle nous a donné satisfaction. En effet, la longueur d'onde du poste capté dépend de la longueur de l'antenne : un câble court ne peut donc recevoir que les postes à très haute fréquence qui sont à la fois plus faibles et plus rares que ceux de la gamme radio des ondes longues et moyennes. Qui plus est, le signal sera plus faible car l'antenne est courte...

J'espère que ces quelques

conseils s'avèreront efficaces...

Etienne Pesnelle  
78 Croissy s/Seine

## S.O.S. comment sauver mes programmes ?

Il y a quelque temps, j'ai acheté un ordinateur Casio FX-702 P et son interface-cassette FA-2, et cette dernière me pose des problèmes. En effet, je n'arrive pas à enregistrer les programmes sur la bande magnétique.

La notice du FA-2 m'indique la procédure suivante : SAVE (# 1" xx") EXE. Premier problème : le FX-702 affiche ERR 2 ; apparemment, il ne veut pas des parenthèses. Second problème, lorsque j'ometts les parenthèses, la bande défile un certain temps puis s'arrête. Jusque-là tout va bien, mais le programme n'est pas enregistré sur la bande magnétique. Que faire ?

Cela m'angoisse un peu. J'ai d'ailleurs fait faire une révision de l'interface FA-2 à l'endroit où je l'avais achetée : il n'y a rien d'anormal.

Gérad Bauville

92 Villeneuve la Garenne

■ Dans les notices de Casio pour le 702 et son interface-cassette, les parenthèses (plus exactement les crochets carrés) indiquent les caractères qui peuvent être omis. Ces signes correspondent donc à une convention et ils ne font pas partie des instructions décrites : il ne faut pas les taper. Ainsi SAVE (# n « nom de fichier ») réduit à sa plus simple expression devient SAVE EXE : on sauvegarde sans lui donner de nom le programme inscrit dans la zone où l'on travaille.

Si la notice du FA-2 ne vous paraît pas assez claire, vous devriez vous reporter aux pages 75 à 78 de la notice du 702 qui traitent des ordres SAVE, VER et LOAD et des autres opérations portant sur les cassettes. Les explications n'y sont pas d'une très grande limpidité, mais elles vous aideront sans doute.

Enfin, pages 53 et 54 de l'Op n° 5, nous avons publié un bref article sur le même sujet.

## Index des annonceurs

Casio .....	p. 4
Duriez .....	p. 8
Ecole universelle .....	p. 15
Editions du P.S.I. ....	p. 11 et 13
Formatique .....	p. 12
Goal Computer .....	p. 10
Hewlett Packard .....	p. 9
Illel .....	p. 16 et 17
JCR .....	p. 18
La règle à calcul .....	p. 80
L'Ordinateur Individuel .....	p. 28 et 79
L'Ordinateur de jeux .....	p. 2
Sinclair .....	p. 6 et 7
SRB .....	p. 12
Texas Instruments .....	p. 14 et 15

# Et puis un jour...

Chacun à sa façon, chacun à son niveau,  
vous êtes des dizaines de milliers à avoir découvert l'informatique de poche.  
Ecrivez-nous, racontez-nous comment vous avez abordé ce domaine et où cela vous a conduit.  
Voici une première expérience.  
Grâce à vous, on devrait pouvoir en connaître beaucoup d'autres, chacune ayant son originalité.  
Aidez-nous à décrire les multiples facettes de l'informatique de poche.

■ Il y avait cinq ou six ans peut-être que j'avais délaissé les mots croisés pour un autre passe-temps dont la pratique est moins répandue : l'étude des nombres premiers. A mes moments perdus, je recherchais dans des ouvrages (généralement anciens) ce qui s'était écrit sur la question, et j'échafaudais de temps à autre des hypothèses qui me tenaient en haleine jusqu'à ce que je sois parvenu à montrer qu'elles étaient fausses.

En somme, l'arithmétique était devenue mon principal loisir ; il m'arrivait même d'y songer dans les transports en commun... Bien entendu, toutes ces élucubrations n'ont débouché sur aucun résultat qui vaille d'être mentionné, mais elles m'ont amené à découvrir un autre passe-temps qui ne m'a pas lâché depuis : l'informatique.

Le virage s'est produit assez rapidement au début de l'année 1980 (j'avais alors trente ans bien sonnés). Mon frère aîné et son fils, de passage à Paris, m'avaient surpris chez moi devant un cahier où je consignais soigneusement l'état de mes "recherches". Des pages et des pages de calculs : venant de moi — qui ne suis pas mathématicien —, il y avait là de quoi les étonner. Je leur expliquai rapidement ce dont il retournait, et ils me montrèrent un petit objet dont ils assurèrent qu'il me faciliterait beaucoup l'existence : c'était une calculatrice programmable (pour être précis, une TI 57).

Mon neveu m'en expliqua rapidement le fonctionnement, puis il s'installa à ma table et se mit à programmer sous mes yeux. Dix minutes

plus tard, l'écran de la machine affichait les uns après les autres mes chers nombres premiers. Pour une découverte, c'en était une. Dès le lendemain, j'avais ma propre TI 57.

Dans les premiers temps, lorsque je la lançais à la recherche de grands nombres premiers (histoire de ne pas la laisser chômer la nuit), je me souviens d'avoir été un peu fasciné par l'éclat rouge et clignotant de l'afficheur indiquant que, dans l'ombre de la pièce, un petit engin était en train d'effectuer silencieusement des milliers de calculs.

Il me fallut plusieurs semaines pour faire le tour du manuel d'utilisation et pour m'apercevoir qu'un modèle plus perfectionné me rendrait encore plus de services. Je fis donc l'acquisition d'une TI 59. Seconde découverte, avec un manuel encore plus épais. J'ai toujours aimé, lors de l'achat d'un appareil, la lecture du mode d'emploi : j'étais servi.

Mes programmes se faisaient de plus en plus longs, de plus en plus compliqués. L'achat d'une imprimante m'apparaissait comme une solution presque indispensable. Je n'eus pas la force de résister longtemps. Inutile de dire que, si les nombres premiers continuaient alors à fournir un excellent prétexte à ces achats, ils conservaient intacts tous leurs mystères.

Peu à peu toutefois, j'entrevois l'immensité de ce qu'il y avait à découvrir dans le domaine de l'informatique individuelle. A force de lecture (revues spécialisées et livres d'initiation), l'évidence s'imposait : mon nouveau loisir, la programmation, devien-

drait plus attrayant encore si je pouvais disposer d'un ordinateur capable non seulement de calculer, mais encore de jouer sur les mots. Le langage Basic paraissait bien adapté à ma situation de débutant, et après quelques hésitations, je fis l'acquisition d'un ordinateur de table. Le plus difficile en fait, ce fut de trouver un taxi acceptant d'embarquer le volumineux carton qui contenait mon nouveau TRS 80...

La nouvelle découverte dura plusieurs mois avec la transcription des programmes que j'avais déjà conçus pour mes machines de poche. A cela s'ajoutaient les programmes publiés ici ou là dans les journaux et, peu à peu, d'autres programmes de mon cru dont la quasi-totalité (je l'avoue sans honte) ont pour seul intérêt qu'ils m'ont conduit à mieux connaître le Basic. Au risque de déconcerter bien des informaticiens professionnels, je dois dire qu'en ce qui me concerne, c'est la chasse aux erreurs et la mise au point des programmes qui me semblent les moments les plus intéressants de la programmation : obtenir que ça marche et reconnaître en quoi l'on s'était trompé. Je me lasse assez vite du programme une fois qu'il "tourne" sans problème.

Pour étendre la mémoire centrale de mon ordinateur et le doter d'une unité de minidisquette, il me fallait une raison "sérieuse". Elle ne fut pas longue à trouver : à l'époque, je fabriquais de façon artisanale de petits instruments de musique, j'allais donc traiter la comptabilité de mon entreprise individuelle sur ordinateur, c'était décidé !

Dès que mon programme fut au point, je fis donc l'achat des extensions tant convoitées (en regrettant seulement de ne pas disposer de l'imprimante qui aurait si harmonieusement complété l'ensemble). Bien sûr, mon logiciel de comptabilité n'est pas un modèle du genre : il est difficile d'emploi et inutilement long, mais il remplit bien sa fonction. Et peu m'importe si l'on y reconnaît toutes les maladresses du programmeur du dimanche.

Manquait toujours l'imprimante, ce qui n'est pas rien quand on sait que je me suis toujours dit « tant qu'à faire autant acheter quelque chose de bien... ». C'est finalement le traitement de textes et les avantages incontestables qu'il présente par rapport à une simple machine à écrire qui emportèrent la décision... au bout d'un an. Et le plus beau, c'est que je n'ai pas été déçu.

Entretemps, ma femme avait eu l'excellente idée de choisir pour mon cadeau d'anniversaire le tout nouveau PC-1211, c'est-à-dire un Basic de poche. Et depuis, ni la TI 59, ni le TRS de table, ni le PC-1211 ne chôment. Je continue à découvrir — certain désormais de ne jamais en faire le tour — divers aspects de l'informatique.

Et je m'amuse lorsque je bichonne en traitement de textes le curriculum vitae d'un ami. Et je m'amuse lorsque, sur la TI 59 ou le petit Sharp, je prépare pour l'un de mes enfants un petit programme de casse-tête.

Mais les nombres premiers dans tout cela, me direz-vous. Eh bien, ils me reprennent de temps en temps !

□ CB

# Magazine

## PC-1211 et PC-1212

cherchons

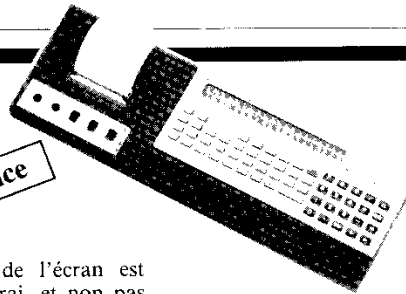
la différence

■ Sharp aurait « mis au point », si l'on peut dire, un ordinateur de poche programmable en Basic et qui ressemble beaucoup au PC-1211. Si l'on en juge par un petit dépliant décrivant ce nouveau PC-1212, c'est même à s'y méprendre : toutes ses caractéristiques sont identiques à celles du PC-1211.

Le fond de l'écran est gris, il est vrai, et non pas jaune ; d'autre part le nom du modèle a légèrement changé (1211 + 1 = 1212), mais à part cela, rien ne paraît distinguer les deux machines.

Deux inconnues subsistent cependant : le PC-1212 sera-t-il commercialisé, et si

oui à quel prix ? Car il existe un moyen radical de rendre le PC-1212 bien meilleur que le 1211, il suffit de le vendre à un prix nettement inférieur. Espérons que c'est bien pour cela que Sharp a rebaptisé son premier poquette. □



Interface vidéo

pour

TI 58, 58C et 59

■ L'entreprise **Pierre Debecker** a réalisé une interface vidéo pour TI 58, 58C et 59. Le prototype fonctionne depuis plusieurs mois, et cette initiative paraît être vue d'un très bon œil par **Texas Instruments** qui exposait l'interface sur son stand du Sicob-Boutique.

Le produit se présente sous la forme d'une carte (21 x 27 cm environ) protégée par deux plaques de plexiglass qui la prennent en sandwich. Cette interface, qui se comporte en quelque sorte comme « une imprimante sans papier », a repris les fonctions *print*, *trace* et *advance* du PC-100. Elle permet également de lister les programmes à l'écran sur deux colonnes de seize lignes chacune. La mémoire d'écran étant de deux pages, on peut rappeler les trente-deux dernières lignes visualisées.

Fait intéressant à noter :

il y a deux vitesses d'affichage : celle du PC-100 (que les impératifs mécaniques de l'impression rendent assez lent), et une autre vitesse, plus rapide, appréciable principalement en mode trace.

Le jeu de caractères disponible est identique à celui du PC-100, mais il sera possible (en option) d'obtenir en dehors du jeu standard d'autres jeux de caractères personnalisés.

Applications principales : la mise au point des programmes et l'exploitation de leurs résultats sans qu'il soit nécessaire d'explorer des mètres de papier thermique. A noter que, lorsque la calculatrice est connectée à cette interface, l'utilisation de l'imprimante devient impossible.

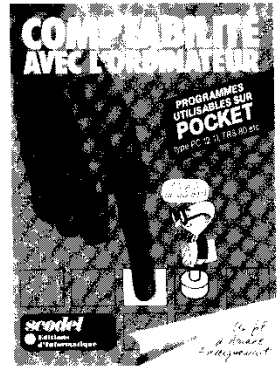
L'interface sera livrée avec son mode d'emploi, son cordon-secteur (220V, 50 Hz), son alimentation, un câble permettant de la

relier à un téléviseur SECAM (ou, sur demande, à un moniteur vidéo) ainsi que le bloc de connexion à la TI. Ce bloc vient se placer dans le logement des accumulateurs de la calculatrice et il est d'origine Texas-Instruments : il s'agit d'une partie de l'imprimante PC-100 adaptée à ce nouvel usage.

La garantie est de six mois pièces et main d'œuvre sous réserve que le produit n'ait pas été détérioré par une mauvaise utilisation. Dans l'immédiat, la vente s'effectue par souscription. Prix de l'interface : 1 800 FF ttc franco de port et d'emballage pour la France métropolitaine (600 F à la commande et le solde contre remboursement).

Pour tout renseignement complémentaire, écrire à *Entreprise P. Debecker* 21 av. de la Hacquinière 91440 Bures-sur-Yvette □

## UN LIVRE



### Comptabilité avec l'ordinateur (tome I)

Claude Salzman

Scodel

Éditions d'informatique

Paris, 1982

Broché, 128 pages

Prix : 55 FF

■ La comptabilité, qu'elle soit générale ou analytique, oblige à effectuer de nombreux calculs le plus souvent répétitifs, et les formules à appliquer se traduisent très aisément sous forme de programmes.

Comme la plupart de ces programmes sont simples, ils peuvent convenir à un débutant. Cela étant, le titre du livre « Comptabilité avec l'ordinateur » dit bien ce qu'il veut dire et quel est le double objet poursuivi. Celui ou celle qui ne connaît strictement rien au Basic et qui ne connaît rien non plus à la comptabilité aura bien peu de chances, à la seule lecture de ce livre, de faire des progrès substantiels dans les deux domaines à la fois. En revanche, si le lecteur est un débutant en Basic, ou s'il a des notions de comptabilité, il peut en tirer profit.

Les étudiants de première et de terminale (option

# Magazine

« gestion » ou « commercial », entre autres, devraient y trouver de quoi les intéresser sous une forme nettement moins rébarbative que certains ouvrages scolaires.

L'auteur commence en douceur : étude du bilan et du compte d'exploitation par le calcul des différents ratios. Ce n'est pas compliqué et ce sont toujours les mêmes formules qui reviennent : quatre ou cinq lignes de programme suffisent. Le Basic employé est celui du PC-1211, mais les utilisateurs d'autres ordinateurs de poche (FX-702 P, PC-1500) ou de machines plus importantes sauront adapter les programmes.

Avant d'étudier un bilan, l'auteur suggère à juste titre de se livrer à des essais avec une série de petits exercices. Une fois bien rodé, le lecteur abordera les problèmes de rotation de stocks qui sont nettement plus complexes. Les programmes alors se font plus longs et il est important de ne pas égarer la feuille volante (insérée dans le livre) où figurent un assez grand nombre de rectificatifs qui permettront d'éviter autant de bogues.

Après la comptabilité générale, on passe à la comptabilité analytique et ses notions de prix de revient, coûts directs et indirects, frais fixes et variables, calcul du point mort... qui sont familières aux étudiants en comptabilité et qui peuvent intéresser aussi certains utilisateurs professionnels. On y trouvera par exemple des programmes de calcul d'intérêt et d'amortissements.

Mais n'allez tout de même pas vous imaginer, si vous ne disposez que d'un PC-1211, que vous allez traiter de façon informatique votre facturation. Difficile de faire tenir dans la

mémoire vive d'un ordinateur de poche un fichier-clients et un fichier-articles, ou bien alors il faut que ces fichiers soient ridiculement petits.

Pas de méprise donc, ce livre n'a pas pour but d'apprendre à son lecteur à informatiser une PME, mais il indique comment un poquette peut aider à tenir une comptabilité, à dégager tel ou tel ratios qui servent d'indicateurs, et à mesurer facilement la situation financière d'une entreprise. □ MG

## Tournoi d'Othello

1982



■ A l'occasion du dernier Sicob, notre confrère *L'Ordinateur Individuel* a pour la quatrième fois organisé son tournoi de programmes d'Othello. Dans la catégorie des ordinateurs de poche (où 70 candidats s'étaient inscrits), le tournoi s'est déroulé le samedi 26 et le dimanche 27 septembre, à la bonne franquette comme à l'accoutumée.

Cinquante-six concurrents ont disputé l'ensemble des six rondes prévues, la plupart des abandons étant

■ Le PHC 8000 n'est toujours pas en vente en France et on ne le trouvera sans doute pas avant le début de l'année prochaine. Pour l'instant Sanyo ne prévoit d'ailleurs pas de commercialiser l'unité centrale seule, mais un ensemble comprenant un attaché-case, le PHC 8000 (24 Ko de Basic et 6 Ko de mémoire vive extensible à 26 Ko), une sortie écran couleur, un modem et une imprimante miniature. L'ensemble devrait être vendu à un prix voisin de 11 000 FF ttc. □

dus à des bogues (on retrouve un programme au dernier moment et, le lendemain, c'est la catastrophe). Les FX-702 P et les HP 41 C étaient très largement majoritaires (plus de quarante machines au total). Cela n'a pas empêché les trois malheureux PC-1211 inscrits de se placer plus qu'honorablement.

Le palmarès s'établit ainsi :

- premier, W. Kombar (PC-1211) avec un total de 12 points et 161 pions,
- deuxième, P. Cesselin (PC-1211) : 10 points et 165 pions,
- troisième, S. Boisse (FX-702 P) : 10 points et 152 pions.

Nous publierons le programme du vainqueur dans le prochain numéro de *l'Op*. Cela vous donnera sans doute des idées si vous décidez de participer au prochain tournoi... où l'on peut dès aujourd'hui prévoir plus de cent candidats dans la catégorie des ordinateurs de poche ! □

## UN LIVRE

# LES DOSSIERS

## LES CALCULATRICES



### Les calculatrices

Roger Florent  
Editions du Pen-Duick  
Paris, 1982  
Broché, 96 pages  
Prix : 35 FF

■ Ce livre récent me laisse perplexe. Le bon effet y côtoie le moins bon. Mais suivons-en d'abord le plan qui me paraît bien établi, exception faite du chapitre 2 sur lequel je reviendrai bientôt.

Après une introduction et un court plaidoyer pour l'emploi des calculatrices à la résolution des problèmes de navigation (chapitre 1), le chapitre 2 fournit une description rapide de quelques calculatrices et un rappel de trigonométrie. Ce chapitre aurait certainement gagné à être développé et scindé en deux.

Les chapitres 3 à 8 présentent en nombre limité — et c'est une bonne chose — les problèmes les plus fréquemment rencontrés en navigation côtière, le chapitre suivant entrebailant la porte sur les vastes horizons de la navigation "astro". Tout au long de cette partie, l'auteur donne les formules à utiliser.

C'est alors que l'on aurait aimé trouver une récapitulation des fonctions préprogrammées sans lesquelles une calculatrice n'est pas adaptée aux calculs envisagés. A cet endroit, il aurait été bien vu aussi d'aborder les qualités requises de résistance mécanique et climatique, la bonne tenue des inscriptions et des contacts, l'autonomie (cristaux liquides, mémoire permanente et/ou modules de mémoire morte) ; autant d'articles du



cahier des charges qui font qu'une calculatrice rendra service ou non.

Les chapitres 10 à 13 présentent quatre types de matériels à raison d'un par chapitre : une non-programmable (National NSC-98), une "petite" programmable (Sharp 5100), une spécialisée (Tamaya), une "haut-de-gamme" enfin avec son module de navigation (HP 41). On trouve dans ces pages soit des "types de calcul" (National), soit des programmes (Sharp), soit pour les deux dernières des exemples d'utilisation des programmes intégrés. Le dernier chapitre conclut. Ainsi, hormis le chapitre 2, le plan est clair et l'on s'y retrouve aisément ; les formules à utiliser sont bien signalées et la programmation de calculatrices autres que celles présentées ne devrait pas poser de problème.

Cela dit, si vous ne connaissez pas la navigation, n'allez pas l'apprendre dans cet ouvrage : on y relève, entre autres bizarreries, un usage parfois non différencié des termes "cap" et "route" (chap. 3), ce qui peut conduire à des erreurs catastrophiques, et des changements de notation qui mènent à des formules imprécises (chap. 4 sur les marées).

De plus, il est étonnant que les possibilités des calculatrices soient apparemment méconnues. Ainsi la distance d'un objet situé au-delà de l'horizon (dont la formule est jugée "trop compliquée") se résout en quelque 17 lignes et 25 octets sur HP 41. D'autre part, les fonctions de transformation rectangulaire  $\longleftrightarrow$  polaire, pourtant très puissantes, sont tout juste citées alors qu'elles permettent de raccourcir la programmation en traitant deux problèmes à la fois et qu'elles résolvent les questions de quadrant.

Finalement, cette version de l'ouvrage est à manier avec beaucoup de précautions. A ceux qui veulent l'utiliser, je conseille vivement de la "débuguer" à la loupe (ce qui leur apprendra beaucoup), ou d'attendre une prochaine édition revue et corrigée.  JT

**FX 702 P :**  
**des mémoires**  
**bien mortes**

■ Chez Noblet, l'importateur des ordinateurs de poche Casio, on confirme que le FX-702 P ne se verra pas doté d'extensions de mémoire. Le petit compartiment qui, à l'arrière de la machine, paraît avoir été prévu pour les recevoir restera donc vide.

Cela étant, Casio développe actuellement d'autres modules de mémoire vive qui devraient être utilisés sur d'autres produits annoncés courant 1983.

### Du côté des clubs



#### A Liège

■ On nous annonce la naissance du « HP + club » réservé aux utilisateurs du matériel HP et plus particulièrement de la 41 C. L'ambition du club est de promouvoir l'utilisation intelligente des petites machines et de permettre à ses membres l'accès à une bibliothèque aussi importante que possible. Par ailleurs HP + Club espère, en groupant les commandes, faire bénéficier ses adhérents de prix avantageux.

HP + Club  
bd Carton de Wiart 10  
4 000 Liège  
Belgique

#### HP toujours, mais à Toulouse

■ Le PPC-T dont nous avons annoncé la création dans notre n°5 se porte bien (plus de cent membres) et il semble déborder d'activités. Les débutants y sont les bienvenus comme les mordus du langage machine. Ce club a par ailleurs changé la formule du bulletin qu'il publie : PPC-T n°1, daté septembre-octobre 82, est bimestriel. On y trouve bon nombre de renseignements et de trucs relatifs à la HP 41.

PPC-T  
77 rue du Cagire  
31100 TOULOUSE

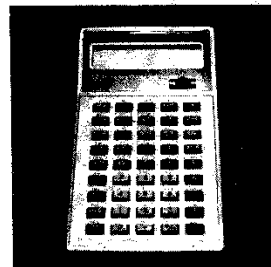
### Faites-vous connaître...

■ Si vous faites partie d'un club d'informatique où les ordinateurs de poche ont droit de cité et si vous recherchez de nouveaux adhérents, signalez-nous votre existence. En lisant votre adresse dans ces colonnes, beaucoup de nos lecteurs seront contents d'apprendre que votre club n'est pas trop loin de chez eux.

# Magazine

**TI 88 :**  
**partie remise ?**

■ La TI 88 décidément se fait appeler Désirée. Cinq ans après l'apparition de la TI 59 (et cinq ans, c'est



long dans le domaine de l'informatique) Texas Instruments finissait par annoncer une nouvelle calculatrice haut de gamme. On pensait alors que la TI 88 serait disponible en septembre de cette année. Quelque temps après, on apprenait qu'elle serait commercialisée début 83.

Au dernier Sicob, elle était présente sur le stand de Texas, et même mise en valeur dans une grande cage de verre comme une belle pièce de collection.

Et voilà que l'on parle maintenant d'une mise sur le marché dans le courant du premier semestre 83. Certaines rumeurs circulent même sur l'abandon de ce produit !

#### ■ EN LIBRAIRIE

#### Formidable

#### ma calculatrice

Y. Delepoulle et R. Lartigue  
Editions Magnard  
Paris, 1982

• Le livre de l'élève, classe de 6<sup>e</sup>/5<sup>e</sup>  
Broché, 40 pages

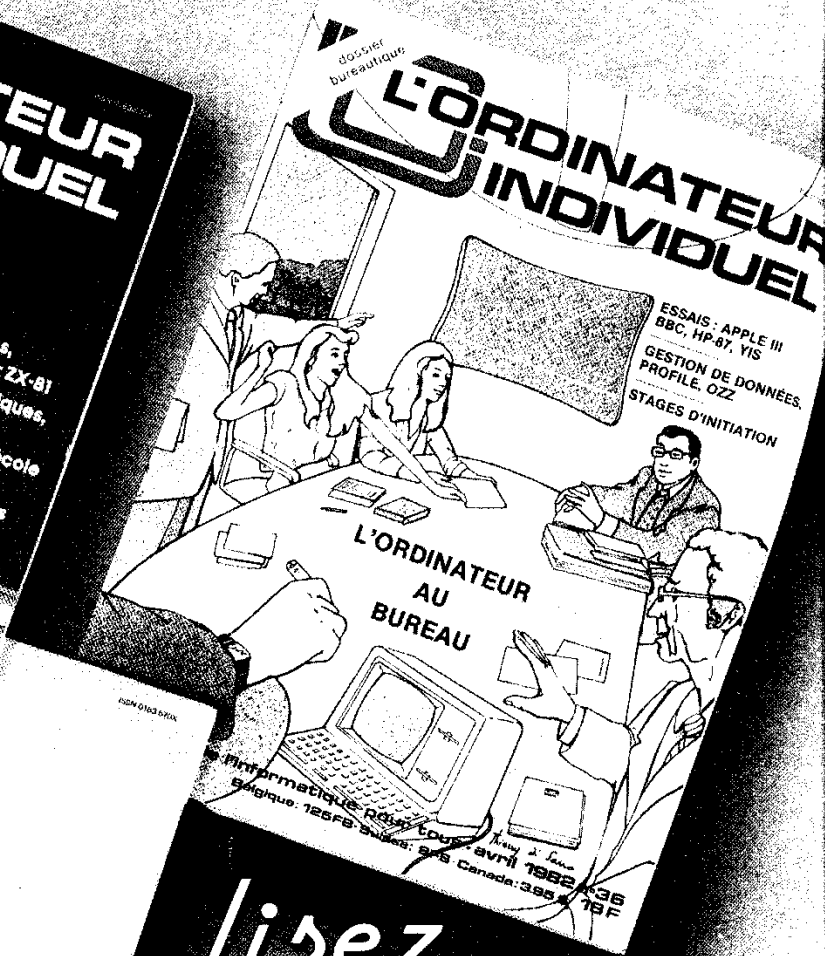
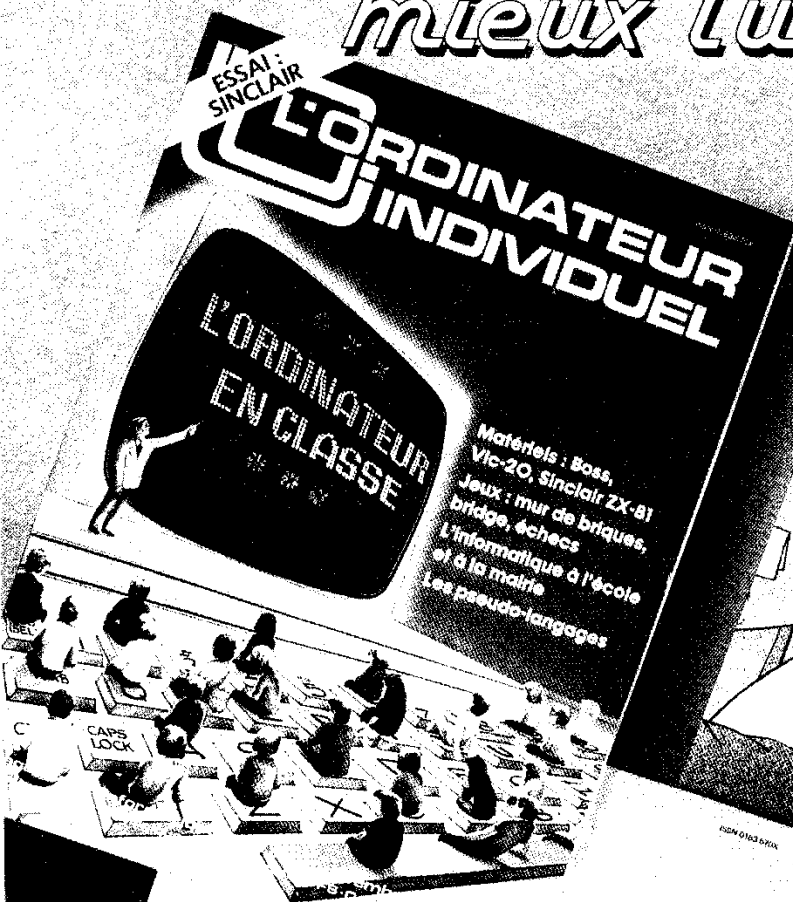
Prix : 21,60 FF

• Le livre de l'élève, classe de 4<sup>e</sup>/3<sup>e</sup>  
Broché, 56 pages

Prix : 28,30 FF

• Le livre du professeur  
Prix : 41,80 FF

*pour mieux choisir  
votre ordinateur et pour  
mieux l'utiliser:*



*lisez*

## L'ORDINATEUR INDIVIDUEL

**Vous y trouverez:**

- l'actualité et les tendances de l'informatique individuelle
- des bancs d'essais des principaux matériels
- des panoramas
- des tests comparatifs
- le point des grandes manifestations internationales
- des articles d'initiation
- des synthèses
- des programmes
- des interviews "exemplaires"
- des conseils
- des idées
- des astuces

**L'ORDINATEUR INDIVIDUEL, chez votre marchand de journaux**

# Quand les aiguilles tombent sur le parquet



## Les aiguilles de Buffon

(programme pour HP 41C)  
Auteur Pierre Ageron  
Copyright l'Ordinateur de poche  
et l'auteur.

01*LBL "BUFFON"	27 ST+ 00
02 CLRG	28 GTO A
03 RAD	29*LBL H
04 FIX 3	30 RCL 04
05 "SEMENCE ?"	31 9821
06 PROMPT	32 *
07 STO 04	33 ,211327
08*LBL A	34 +
09 I	35 FRC
10 ST+ 03	36 STO 04
11 XEQ H	37 RTN
12 PI	38*LBL E
13 *	39 RCL 00
14 STO 02	40 RCL 03
15 XEQ H	41 /
16 STO 01	42 "P="
17 RCL 02	43 ARCL X
18 SIN	44 AVIEW
19 -	45 END
20 X<=0?	
21 XEQ I	
22 TONE 2	
23 GTO A	
24*LBL I	
25 TONE 8	
26 I	

En simulant  
une manipulation  
très fastidieuse,  
un micropoche  
(en l'occurrence une HP41)  
permet de vérifier  
expérimentalement  
un théorème  
de probabilités.

■ Le programme que nous vous proposons ici illustre un très joli problème de probabilités posé et résolu en 1777 par Buffon. Si Buffon, en effet, est surtout célèbre en tant que naturaliste, il fut aussi un remarquable mathématicien. Voici l'énoncé du problème.

« Une aiguille de longueur  $l$  est

jetée au hasard sur un parquet dont les lames ont une largeur d'égalé ou supérieure à  $l$ . Quelle est la probabilité  $p$  pour que l'aiguille chevauche une rainure du parquet ? »

Dans toute la suite, nous appellerons *succès* l'événement « l'aiguille coupe une rainure », et nous parlerons d'*échec* dans le cas contraire (fig.1). Pour bien décrire les données du problème, il existe un moyen commode qui consiste à se dire « comment indiquer à une personne dont les yeux sont bandés la position exacte de l'aiguille ? »

On expliquera, par exemple, que le milieu  $O$  de l'aiguille se trouve à une distance  $x$  de la rainure la plus proche et que la même aiguille fait un angle  $\theta$  avec les rainures. Remarquons que la position de  $O$  n'est déterminée que par rapport à la rainure la plus proche : pour le problème qui nous intéresse, il est indifférent de savoir où cette rainure est située sur le parquet. On peut d'ailleurs imaginer que le parquet est un

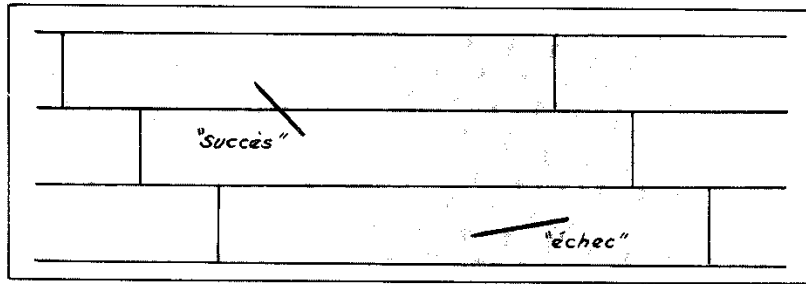


## Registres de données

R00 = nombre de coups  
R01 =  $x$   
R02 =  $\theta$   
R03 = nombre de succès  
R04 = nombre aléatoire

plan infini composé de lames parallèles.

On comprend immédiatement que  $x$  est compris entre 0 et  $d/2$ , tandis que  $\theta$  est compris entre  $0^\circ$  et  $180^\circ$ . Il est évident aussi que la valeur de  $x$  n'influe pas sur celle de  $\theta$ , et réciproquement.



**Fig. 1 :**  
Chaque aiguille tombe n'importe comment, et pourtant...

proquement. Autrement dit  $x$  et  $\theta$  sont deux variables aléatoires indépendantes.

Evaluons maintenant  $p$  (probabilité pour que l'aiguille chevauche deux lames de parquet). On voit, en faisant tourner l'aiguille autour de son centre  $O$ , qu'elle chevauche une rainure si la longueur  $h = HB$  est plus grande que  $x$  (fig.2). Un calcul trigonométrique élémentaire dans le triangle  $(O, H, B)$  donne  $h = (\ell/2) \sin \theta$ .

Représentons sur un graphique (fig.3)  $\theta$  en abscisse et  $x$  en ordonnée, et traçons la courbe qui représente la fonction  $\theta \rightarrow (1/2) \sin \theta$ . Chaque position de l'aiguille correspond à un couple  $(\theta, x)$  et par conséquent à un point du rectangle hachuré. La probabilité d'avoir  $x \leq (\ell/2) \sin \theta$  correspond à l'aire  $x$  du domaine compris entre l'axe des  $\theta$  et la courbe (en pointillé), après transformation de l'échelle. L'événement certain (aucune condition sur  $x$  ni sur  $\theta$ ) recouvre une aire égale à  $\pi \times (d/2)$  pour une probabilité qui vaut évidemment 1. Par conséquent l'événement  $x \leq (\ell/2) \sin \theta$ , recouvrant l'aire  $x$  a une probabilité de :

$$\frac{\alpha}{\pi \times (d/2)} = \frac{2\alpha}{\pi d}$$

Reste à évaluer  $\alpha$ , ce que l'on fait en calculant l'intégrale de Riemann :

$$\int_0^\pi \frac{\ell}{2} \sin \theta \, d\theta = \frac{\ell}{2} [-\cos \theta]_0^\pi = \frac{\ell}{2} \times 2 = \ell = \alpha$$

En fin de compte, nous avons :  $p = 2\ell/\pi d$ . Pour prendre un cas sim-

## Quand les aiguilles tombent sur le parquet

Cette technique a le désavantage d'être très longue, et parfois « piquante »... mais elle donne les résultats escomptés. (Si les tailleurs et les couturières ont l'impression que leurs aiguilles tendent principalement à se glisser dans les rainures du parquet, ils ont tort.)

Le programme pour HP 41 qui simule le jet d'aiguilles sur un parquet à lames parallèles a pour caractéristiques essentielles :

- un générateur de nombres pseudo-aléatoires fournissant des couples de valeurs  $\theta$  et  $x$  au rythme approximatif d'un couple toutes les deux secondes,
- un branchement conditionnel selon que « l'aiguille » enjambe ou non deux lames de parquet,
- des indicateurs sonores avertissant d'un succès (ton aigu) ou d'un échec (ton grave).

Il a été conçu pour être aisément adaptable à d'autres modèles de micropoches. On a pris  $\ell = d = 2$ , ce qui entraîne  $0 \leq x \leq 1$ .

Le mode opératoire est simple : après avoir chargé le programme et s'être assuré que  $R_{00}$  à  $R_{04}$  sont disponibles, on demande XEQ ALPHA BUFFON ALPHA. La machine réclame alors une semence pour le générateur de nombres aléatoires (ce nombre doit être compris entre zéro et un exclus) ; on appuie ensuite sur R/S et toutes les deux secondes, on entend les aiguilles tomber.

L'expérience prend fin au bout de quelques minutes ou de quelques heures avec une nouvelle pression sur R/S. Il ne reste plus alors en mode user qu'à demander LN (label E) pour obtenir la valeur de  $p$  que l'on compare à  $2/\pi$ , c'est à dire à 0,636619...

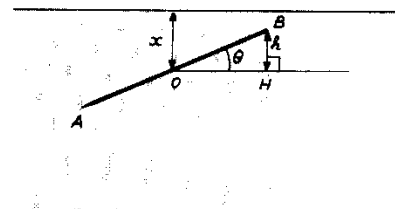
On peut donc en jetant des aiguilles (beaucoup d'aiguilles) obtenir une approximation de la valeur de  $\pi$ . C'est une méthode très malcommode, mais c'est une méthode. Notons bien qu'elle doit être appliquée à la main, car le programme qui simule cette fastidieuse manipulation utilise déjà (pas n°12) une valeur approchée de  $\pi$ .

Toujours est-il que si Buffon avait disposé d'un ordinateur de poche, il aurait pu vérifier expérimentalement son théorème sans passer des heures à noter l'endroit où tombaient les aiguilles qu'il jetait.

□ Pierre Ageron

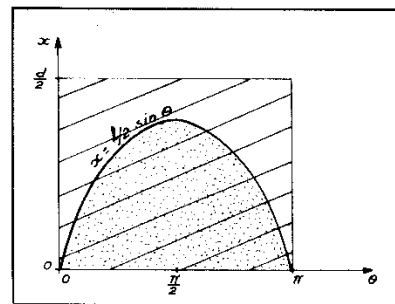
ple, nous choisisons la longueur  $\ell$  de l'aiguille égale à  $d$  (largeur d'une lame de parquet). Cela nous donne alors  $p = 2/\pi = 0,6366197723...$  ce qui revient à dire que nous avons grosso modo 64 % de chances de succès.

Après cette démonstration, le lecteur éprouve peut-être l'envie de se livrer à une vérification expérimentale du résultat. Il peut — comme

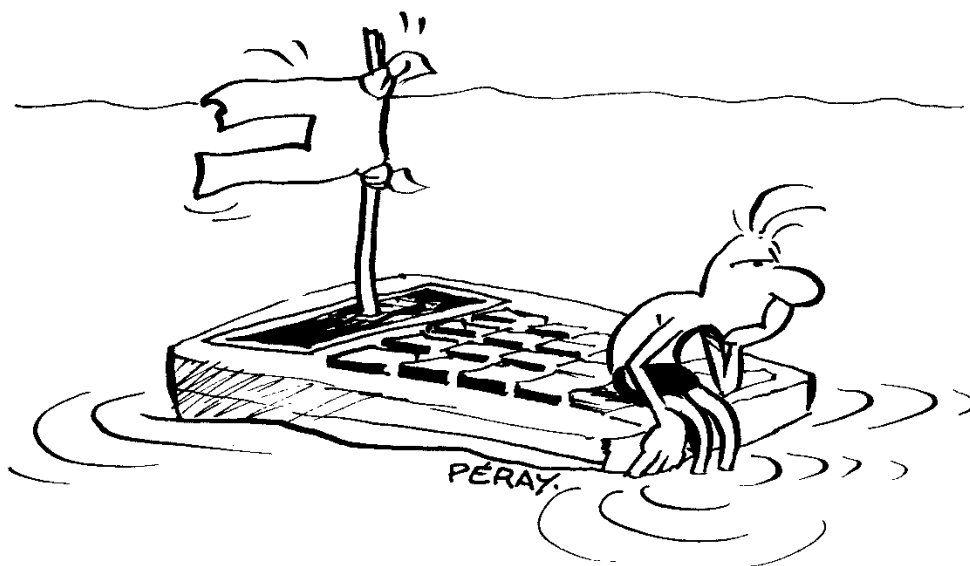


**Fig. 2 ▲**

**Fig. 3 ▼**



Buffon lui-même l'a fait — appliquer une méthode manuelle qui consiste à jeter un très grand nombre de fois une aiguille sur une feuille de papier où sont tracées plusieurs droites parallèles régulièrement espacées. En considérant la fréquence des succès, il en déduira une valeur approchée de  $\pi$ .



# Le grand large et le passage des méridiens TI 59 et FX 702 P

En navigation hauturière, il ne suffit pas de connaître le port de départ et le port d'arrivée pour avoir une idée précise de la route qui les relie et de sa longueur...

■ Pour se rendre d'un point à un autre, on peut procéder de plusieurs façons :

- on peut tout d'abord passer n'importe où ;
- on peut suivre la route « droite » ou orthodromie (1) ;
- on peut suivre la route oblique ou loxodromie.

Nous n'étudierons pas le premier cas bien qu'il soit le plus fréquent.

L'orthodromie est, sur la sphère terrestre, le grand cercle constitué

(1) La terre étant ronde, cette route ne suit pas vraiment une ligne droite...

par l'intersection de la sphère avec le plan passant par le centre de la Terre et les deux points de départ et d'arrivée. C'est la route la plus courte. Passez à droite, passez à gauche et vous allongerez le parcours.

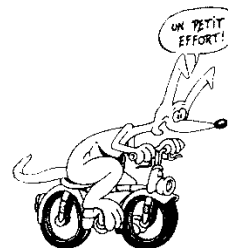
Hélas, cette route coupe tous les méridiens sous des angles différents, ce qui la rend dans la pratique presque impossible à suivre. Bien avant l'invention de la boussole, on avait déjà l'habitude de naviguer à angle constant. Il suffisait de conserver la même orientation par rapport à un astre, ou même seulement par rapport à un point suffisamment éloigné. On ne fait d'ailleurs pas autre chose quand on « s'oriente » dans la campagne.

L'apparition de la boussole a obligé les navigateurs à choisir des routes qui faisaient un angle constant par rapport aux méridiens que cet instrument semblait matérialiser. On appelle loxodromie cette courbe qui coupe tous les méridiens sous le même angle. Elle s'enroule autour des pôles sans jamais les rejoindre, ce qui la rend inutilisable dans ces

régions. Mais peu importe : nous n'avons pas l'intention de naviguer près des pôles...

Sur des trajets inférieurs à 500 milles nautiques, elle diffère peu, *en longueur*, de l'orthodromie, du moins sous nos latitudes. Même remarque d'ailleurs lorsque le parcours est sensiblement parallèle à l'équateur. C'est ainsi qu'un bateau qui se rend de Portsmouth (50°47' de latitude Nord, 1°06' de longitude Ouest) à Port Stanley (51°40' de latitude Nord et 57°52' de longitude Ouest) parcourt 6 787,8 milles s'il suit exactement l'orthodromie, et 6 803,4 milles s'il suit exactement la loxodromie : la différence est d'à peine 16 milles.

On comprend que la loxodromie



**Calcul de loxodromie sur TI 59**

Auteur Lucien Strebler

Copyright l'Ordinateur de poche et l'auteur

000	76	LBL	053	75	-	106	85	+	162	42	STD	218	54	)
001	11	A	054	43	RCL	107	43	RCL	163	06	06	219	92	RTN
002	22	INV	055	04	04	108	02	02	164	77	GE	220	76	LBL
003	58	FIX	056	54	)	109	95	=	165	87	IFF	221	10	E'
004	88	DMS	057	65	x	110	22	INV	166	53	(	222	22	INV
005	42	STD	058	06	6	111	88	DMS	167	43	RCL	223	58	FIX
006	01	01	059	00	0	112	58	FIX	168	01	01	224	88	DMS
007	91	R/S	060	95	=	113	04	04	169	75	-	225	42	STD
008	76	LBL	061	50	IxI	114	91	R/S	170	43	RCL	226	07	07
009	12	B	062	58	FIX	115	76	LBL	171	04	04	227	71	SBR
010	22	INV	063	01	01	116	77	GE	172	54	)	228	77	GE
011	58	FIX	064	91	R/S	117	22	INV	173	77	GE	229	30	TAN
012	88	DMS	065	76	LBL	118	58	FIX	174	88	DMS	230	35	1/X
013	42	STD	066	16	A'	119	53	(	175	53	(	231	65	x
014	02	02	067	22	INV	120	53	(	176	43	RCL	232	53	(
015	91	R/S	068	58	FIX	121	43	RCL	177	06	06	233	43	RCL
016	76	LBL	069	88	DMS	122	05	05	178	85	+	234	07	07
017	14	D	070	42	STD	123	75	-	179	03	3	235	75	-
018	22	INV	071	03	03	124	43	RCL	180	06	6	236	43	RCL
019	58	FIX	072	71	SBR	125	02	02	181	00	0	237	02	02
020	88	DMS	073	77	GE	126	54	)	182	54	)	238	54	)
021	42	STD	074	30	TAN	127	55	÷	183	92	RTN	239	65	x
022	04	04	075	65	x	128	53	(	184	76	LBL	240	89	π
023	91	R/S	076	01	1	129	53	(	185	88	DMS	241	55	÷
024	76	LBL	077	08	8	130	04	4	186	53	(	242	01	1
025	15	E	078	00	0	131	05	5	187	43	RCL	243	08	8
026	22	INV	079	55	÷	132	85	+	188	06	06	244	00	0
027	58	FIX	080	89	π	133	43	RCL	189	85	+	245	95	=
028	88	DMS	081	65	x	134	04	04	190	01	1	246	22	INV
029	42	STD	082	53	(	135	55	÷	191	08	8	247	23	LNx
030	05	05	083	53	(	136	02	2	192	00	0	248	65	x
031	91	R/S	084	04	4	137	54	)	193	54	)	249	53	(
032	76	LBL	085	05	5	138	30	TAN	194	92	RTN	250	04	4
033	13	C	086	85	+	139	55	÷	195	76	LBL	251	05	5
034	71	SBR	087	43	RCL	140	53	(	196	87	IFF	252	85	+
035	77	GE	088	03	03	141	04	4	197	53	(	253	43	RCL
036	58	FIX	089	55	÷	142	05	5	198	43	RCL	254	01	01
037	01	01	090	02	2	143	85	+	199	01	01	255	55	÷
038	91	R/S	091	54	)	144	43	RCL	200	75	-	256	02	2
039	76	LBL	092	30	TAN	145	01	01	201	43	RCL	257	54	)
040	18	C'	093	55	÷	146	55	÷	202	04	04	258	30	TAN
041	71	SBR	094	53	(	147	02	2	203	54	)	259	95	=
042	77	GE	095	04	4	148	54	)	204	77	GE	260	22	INV
043	30	TAN	096	05	5	149	30	TAN	205	89	π	261	30	TAN
044	33	X²	097	85	+	150	54	)	206	43	RCL	262	75	-
045	85	+	098	43	RCL	151	23	LNx	207	06	06	263	04	4
046	01	1	099	01	01	152	54	)	208	92	RTN	264	05	5
047	95	=	100	55	÷	153	65	x	209	76	LBL	265	95	=
048	34	FX	101	02	2	154	89	π	210	89	π	266	65	x
049	65	x	102	54	)	155	55	÷	211	53	(	267	02	2
050	53	(	103	30	TAN	156	01	1	212	43	RCL	268	95	=
051	43	RCL	104	54	)	157	08	8	213	06	06	269	22	INV
052	01	01	105	23	LNx	158	00	0	214	85	+	270	88	DMS
						159	95	=	215	01	1	271	58	FIX
						160	22	INV	216	08	8	272	04	04
						161	30	TAN	217	00	0	273	91	R/S

## Le grand large et le passage des méridiens

001	11	A
009	12	B
017	14	D
025	15	E
033	13	C
040	18	C'
066	16	A'
116	77	GE
185	88	DMS
196	87	IFF
210	89	n
221	10	E'

**Les différentes étiquettes  
utilisées par le programme  
de TI 59 et leurs numéros  
de pas.**

soit la route la plus couramment empruntée : non seulement elle permet de naviguer à angle constant, mais en plus, depuis le XVI<sup>e</sup>, on dispose de cartes où elle est représentée par une droite, les différentes latitudes y étant figurées sous forme de droites parallèles (projection de Mercator, du nom de son inventeur).

Avec un tel système, il suffit pour connaître l'angle de route de joindre le point de départ et le point d'arrivée par une droite et de lire l'angle sur n'importe quel méridien. En contrepartie la mesure des distances devient très délicate, car la carte de Mercator est à échelle variable et croissante vers les pôles. On ne peut faire qu'une mesure moyenne et approximative en utilisant comme unité de longueur la minute de latitude qui figure au niveau de la latitude moyenne du parcours. Du côté le plus au Sud de la route cette unité est trop grande. Du côté le plus au Nord, elle est trop petite. Impossible de graduer la route avec précision.

De plus, et surtout, ces cartes n'étant pas juxtaposables, comment tracer la route si le point de départ et le point d'arrivée ne sont pas sur la même carte ? Il faut en fait avoir recours à des calculs passablement laborieux... que les ordinateurs de poche font très bien à notre place !

Les deux programmes qui accompagnent cet article, l'un pour TI 59 et l'autre pour FX-702 P, n'ont pas été conçus pour résoudre les relations mathématiques à leurs limites (tangentes infinies, division par zéro, etc.) ; ces problèmes ne correspondent à rien de concret. C'est pourquoi si vous voulez aller de votre position à un point de même lati-

### Calcul de loxodromie sur 702 P

Auteur Lucien Strebler  
Copyright l'Ordinateur de poche  
et l'auteur

```

10 PRT "LOXD"
20 INP "LAT,DEP",A
   ,"LONG,DEP",B,"
   LAT,AR",C
30 INP "LONG,AR",D
   :N=A:GSE 300:A=
   N:N=B:GSE 300:B
   =N
40 N=C:GSE 300:C=N
   :N=D:GSE 300:D=
   N:P=C:Q=R:GSE 2
   00:X=R:Y=D-B
50 RPN X,Y:IF Y<0:
   Y=Y+360
60 Z=SQRT(1+(TAN Y
   )^2)*60*ABS(C-
   R):SET FI
70 PRT "RV=":Y:CSR
   11:"D=":Z
80 INP "LAT",L:IF
   L=0 THEN 110
90 N=L:GSE 300:L=N
   :P=L:Q=R:GSE 20
   0
100 PRT "LONG=":D
   NS B+R:TAN Y:60
   TO 00
110 INP "LONG",K:IF
   K=0 THEN 80
120 N=K:GSE 300:K=N
130 N=(ATN ((EXP ((
   K-D)/TAN Y/180*
   x))*TAN ((90+A)
   /2))-45)*2
140 PRT "LAT=":DMS
   N:GOTO 110
200 R=LN (TAN ((90+
   P)/2)/TAN ((90+
   Q)/2))*180/x:RE
   T
300 H=SGN N:N=ABS N
301 E=FRAC N/100:N=
   INT N+INT E/60+
   FRAC E/36:N=N*H
   :RET

```

### A vos risques et périls

Comme pour tous les logiciels susceptibles d'être appliqués à des situations sérieuses, les programmes présentés ici devront être entièrement testés avant d'être utilisés autrement que dans le cadre d'une simulation. Le lecteur vérifiera donc que les résultats fournis par ces programmes sont toujours exacts avant de les employer pour piloter une embarcation réelle.

□ NDLR

tude, la machine ne vous dira pas que votre route est 90° : on suppose que vous le savez...

Malgré tout, pour ceux qui veulent tout essayer et se retrouvent devant un affichage clignotant ou un message d'erreur, le remède est simple : ils devront modifier leur latitude d'un dixième de seconde (3 mètres !) et la machine, satisfaite, leur répondra.

Une remarque qui a son importance : pour plus de commodité, les longitudes sont comptées positivement vers l'Est contrairement à l'usage international. Cela n'empêche évidemment pas d'aller à l'Ouest ; il suffit de compter négativement les longitudes Ouest.

Pour la TI 59 comme pour le 702 P, tous les angles seront entrés sous le format DD.MMSS ; autrement dit 41°36' sera frappé au clavier 41.36. Avec la TI 59, on entre les données comme suit :

- en A (touche-utilisateur A), la latitude du point de départ ;
- en B, la longitude du même point ;
- en D, la latitude du point d'arrivée ;
- en E, la longitude du même point.

Une pression sur la touche C déclenche alors le calcul et l'affichage de la route vraie exprimée en degrés. La touche C' (2nd C) donne accès quant à elle à la distance loxodromique.

D'autre part, en introduisant une latitude en A', on obtient la longitude correspondante sur la route, et inversement, si l'on introduit une

## Le grand large et le passage des méridiens

longitude en E', la machine affiche la latitude correspondante.

A titre d'exemple, nous avons choisi une traversée reliant La Chiappa (41°36' de latitude Nord et 9°21' de longitude Est) à Marina di Capri (40°33' de latitude Nord et 14°14' de longitude Est). L'encadré ci-dessous récapitule les opérations à effectuer pour cette course si l'on utilise le programme de TI 59.

Avec le 702 P, Basic aidant, le programme est beaucoup plus conversationnel : on doit simplement



### Utilisation du programme sur TI 59

Latitude de départ : 41.36 A  
Longitude de départ : 9.21 B  
Latitude d'arrivée : 40.33 D  
Longitude d'arrivée : 14.14 E

• Route vraie : touche C ; affichage 105.9

• Distance loxodromique : touche 2nd C ; affichage 229,7 milles nautiques.

• Pour obtenir la longitude correspondant au point de la route dont la latitude est 41°30' Nord, introduire 41.30 et presser 2nd A : affichage de 9.4906, soit 9°49'06" Est.

• Pour obtenir la latitude correspondant au point de la route dont la longitude est 10°40', introduire 10.40 puis presser 2nd E : affichage de 41.1907, soit 41°19'07" Nord.

répondre aux questions que pose le micropoche et l'on obtient en retour la route et la distance en un seul affichage. Si l'on appuie ensuite sur CONT, l'ordinateur demande « LAT ? » et à chaque fois que l'on indique une latitude, il répond par la longitude du point sur la route.

Si l'on répond par un zéro, le 702 P interprète ce zéro comme une demande de changement de programme ; l'affichage demande alors « LONG ? ». Il suffit dès lors de lui indiquer une longitude pour obtenir en réponse la latitude correspondante, et ainsi de suite jusqu'à ce que l'on réponde par un zéro,

auquel cas on retourne à la séquence précédente.

Si d'aventure vous tenez absolument à savoir à quelle longitude votre route coupe l'équateur ou à quelle latitude elle coupe le méridien de Greenwich, il vous faudra ruser. Au lieu d'indiquer zéro (ce qui entraînerait un changement de programme), introduisez .00001, c'est-à-dire un dixième de seconde, et vous obtiendrez la réponse avec une erreur de 3 mètres. J'espère que votre bateau est plus long que cette « erreur » !

□ Lucien Strebler

## faites découvrir à vos amis

# L'Ordinateur de poche





# Un poquette à la recherche des racines d'un trinôme

Voici un programme pour PC-1211 ou TRS de poche qui calcule exactement les racines réelles d'un trinôme à coefficients entiers... quand elles existent, bien entendu !

■ Si vous êtes élève du secondaire, vous utilisez peut-être sur une TI 57 le programme très astucieux de résolution des équations du second degré publié dans *l'Ordinateur de poche* n° 4. Mais il n'est pas sûr que votre professeur de mathématiques soit satisfait de résultats tels que  $(2 - \sqrt{10})/3 = -0.387$ . Il a raison.

La précision et l'exactitude ne sont pas deux notions identiques. Un résultat peut en effet être assez précis sans être exact :  $1/3$  n'est pas égal à 0.333, il n'est pas égal non

vocabulaire en distinguant soigneusement certains termes qui n'ont pas la même signification :

- $ax^2 + bx + c = 0$  est une *équation* du second degré ; les réels  $x$  qui vérifient l'égalité sont les *solutions* de l'équation ;

- $ax^2 + bx + c$  est un *trinôme* ; les réels  $x$  tels que le trinôme est égal à zéro sont les *racines* du trinôme ; les réels  $a$ ,  $b$  et  $c$  en sont les *coefficients*. Ceux et celles qui ne sont pas (ou plus) des familiers du trinôme et de ses racines peuvent relire les pages 40 et 41 de *l'Op* n° 4.

Dans la plupart des exercices de maths, on rencontre des trinômes à coefficients entiers, comme par exemple :  $-3x^2 + 5x + 4$ . Il est vraiment rare de "tomber" sur  $(3/7)x^2 - \pi x + \sqrt{11}...$  Avec de tels trinômes, le programme proposé ici donnerait des valeurs "exactes" absurdes, mais les valeurs approchées seraient justes.

————— Que fait —————  
 ————— au juste —————  
 ————— le programme ? —————

Prenons un exemple de trinôme à coefficients entiers :  $f(x) = -21x^2 + 138x - 105$ . Afin d'obtenir des résultats avec des dénominateurs positifs, on change les signes de  $a$ , de  $b$  et de  $c$  et l'on étudie le trinôme  $21x^2 - 138x + 105$  qui a les mêmes racines que  $f(x)$ .

Le discriminant est :  $\Delta = b^2 - 4ac = (-138)^2 - 4 \times 21 \times 105 = 19044 - 8820 = 10224$ . Ce résultat étant positif, le trinôme admet deux racines réelles dont l'une est :  $x_1 = (-b - \sqrt{\Delta})/2a$ , soit :  $x_1 = (138 - \sqrt{10224})/42$ .

Mais on peut simplifier ce résultat, et le poquette le fera d'ailleurs tout seul :

$10224 = 4 \times 2556$ , donc  $\sqrt{10224} = \sqrt{4} \times \sqrt{2556} = 2\sqrt{2556}$ .

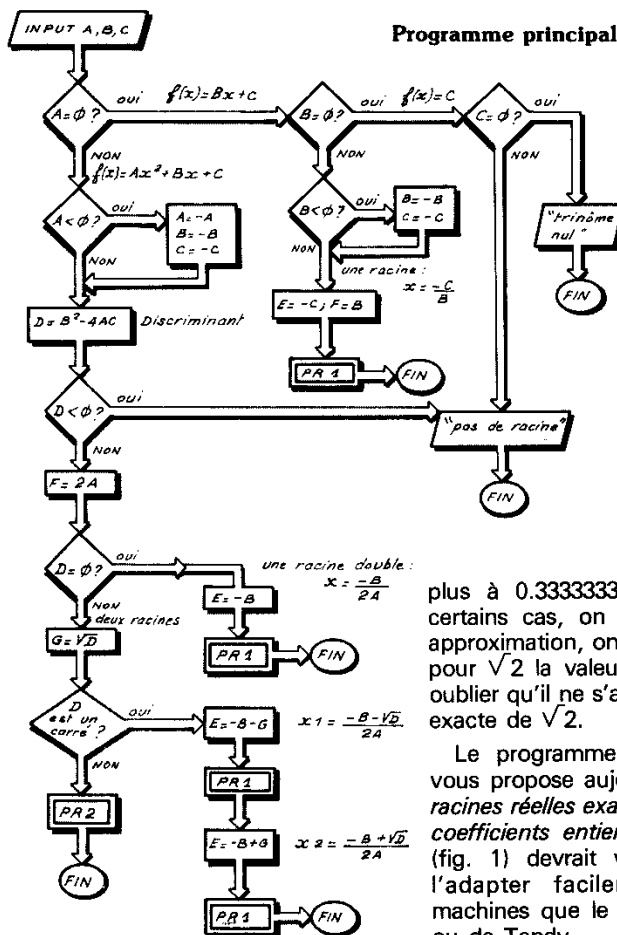
$2556 = 4 \times 639$ , donc  $\sqrt{10224} = 2\sqrt{4} \times \sqrt{639} = 4\sqrt{639}$ .

$639 = 9 \times 71$ , donc  $\sqrt{10224} = 4 \times \sqrt{9} \times \sqrt{71} = 4 \times 3 \times \sqrt{71} = 12\sqrt{71}$ .

Finalement  $x_1$  peut s'écrire  $(138 - 12\sqrt{71})/42$ .

Pour simplifier cette fraction, on doit chercher un diviseur commun à 138, 42 et 12, et même le plus grand possible, c'est-à-dire leur Plus Grand Commun Diviseur (PGCD).

Le PGCD de 138 et de 42 est 6. Celui de 138, 42 et 12 est celui de 6 et de 12, par conséquent, c'est 6. La



plus à 0.3333333333. Certes, dans certains cas, on se contente d'une approximation, on prend par exemple pour  $\sqrt{2}$  la valeur 1.414, mais sans oublier qu'il ne s'agit pas de la valeur exacte de  $\sqrt{2}$ .

Le programme en Basic que je vous propose aujourd'hui calcule les racines réelles exactes d'un trinôme à coefficients entiers. L'organigramme (fig. 1) devrait vous permettre de l'adapter facilement à d'autres machines que le poquette de Sharp ou de Tandy.

Commençons par un point de

Fig. 1

fraction peut donc se simplifier par 6 :

$$x_1 = \frac{138 - 12\sqrt{71}}{42}$$

$$= \frac{6 \times 23 - 6 \times 2\sqrt{71}}{6 \times 7}$$

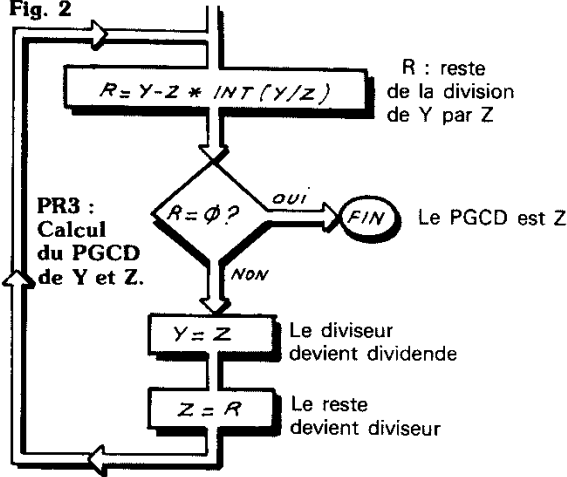
$$= \frac{23 - 2\sqrt{71}}{7}$$

Ce dernier résultat est irréductible ; c'est la réponse exacte demandée, l'autre racine étant bien sûr :

$$x_2 = \frac{23 + 2\sqrt{71}}{7}$$

Si nous regardons maintenant la liste du programme, nous trouvons d'abord aux lignes 10 et 20 le sous-programme de calcul du PGCD

Fig. 2



(fig. 2). La méthode utilisée est celle de la division euclidienne : pour déterminer le PGCD de Y et de Z, on divise Y par Z ; si le reste R de la division n'est pas nul, on divise Z par R et ainsi de suite jusqu'à ce que le reste soit nul. Le PGCD est le dernier reste non nul.

```

Auteur : Jean Biron
Copyright :
l'Ordinateur de poche
et l'auteur

10: R=Y-Z*INT(Y/Z): IF R=0
RETURN
20: Y=Z: Z=R: GOTO 10
35: -----
50: Y=E: Z=F:
GOSUB 10: K=E/Z: L=F/Z: X=K/L
60: BEEP 1: IF L=1: PRINT T$: X:
RETURN
70: PRINT T$: K: "/%L
80: S=INT(X*E3+.5)/E3: PRINT " = "S:
RETURN
95: -----
100: "Z"J=0
110: W$="J": BEEP 3: PAUSE " *T
RINOME*": PAUSE " AXX
+ BX + C
120: "N"INPUT " A
=": A: " B=": B: " C=": C
130: IF JGOSUB 51 0
140: T$="X=": IF A <> 0: GOTO 200
150: IF B <> 0: GOTO 180
160: IF C <> 0: GOTO 420
170: BEEP 1: PRINT "TRINOME NUL
": GOTO "N
180: IF B < 0: LET B=-B: C=-C
190: E=-C: F=B: GOSUB 50:
GOTO "N
200: IF A < 0: LET A=-A: B=-B: C=-C
210: D=BB-4AC: IF D < 0: GOTO 420
220: F=2A: IF D=0: LET E=-B:
GOSUB 50: GOTO "N
230: G=SQD: IF INT G <> G: GOTO 260
240: T$="X1=": E=-B-G: GOSUB 50
B-G: GOSUB 50
250: T$="X2=": E=-B+G: GOSUB 50
: GOTO "N
255: REM -----
260: G=1: H=D: N=2: O=1
270: P=NN: IF P > H/2: GOTO 300
280: Q=H/P: IF INT Q=Q: LET G=QN:
H=Q: GOTO 280
290: N=N+Q: O=2: GOTO 270
295: REM -----
300: Y=B: Z=F:
GOSUB 10: Y=G: : GOSUB 10
310: K=-B/Z: M=G/Z: L=F/Z: X=(K-M*JH)/L
320: I=(M=1)+2*(L=1)+4*(K=0)
330: T$="X1=": U$="": GOSUB 36
0
340: T$="X2=": U$="": IF I > 3:
LET U$=""
350: X=C/A/X:
GOSUB 360: GOTO "N
360: IF JIF I < 2: PRINT T$: T$=""
370: BEEP 1: GOSUB 400+I: GOSUB 80: RETURN
400: PRINT T$: "<"
: K: U$: M: W$: H: " : "/%L:
RETURN
401: PRINT T$: "<"
: K: U$: W$: H: " : "/%L: RETURN
402: PRINT T$: K: U$: M: W$: H:
RETURN
403: PRINT T$: K: U$: M: W$: H:
RETURN
404: PRINT T$: U$: M: W$: H: "/%L:
RETURN
405: PRINT T$: U$: M: W$: H: "/%L:
RETURN
406: PRINT T$: U$: M: W$: H:
RETURN
407: PRINT T$: U$: M: W$: H:
RETURN
420: BEEP 1: PRINT "PAS DE RACI
NE": GOTO "N
425: -----
500: "A"J=1: GOTO 110
505: -----
510: U$="+": IF B < 0: LET U$=""
520: V$="+": IF C < 0: LET V$=""
530: PRINT " : PRINT ".....
: PRINT " "
540: PRINT A: "XX" : U$: B: "X": V$: C
550: PRINT " .": RETURN
  
```

Cherchons le PGCD de 24 et 30.

dividende	diviseur	quotient	reste
Y	Z	INT(Y/Z)	R
24	30	0	24
30	24	1	6
24	6	4	0

Le PGCD de 24 et de 30 est donc 6.

Autre point qui mérite sans doute une remarque : à la ligne 80, le nombre E3, c'est-à-dire 10<sup>3</sup>, est utilisé pour obtenir des valeurs approchées avec trois décimales. Si l'on recherche deux ou cinq décimales, il suffit de remplacer E3 par E2 ou E5 (voir l'organigramme, fig. 3).

PR 4 :

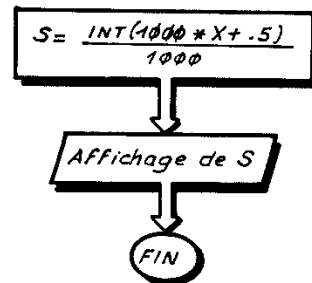


Fig. 3 S est une valeur approchée à 0,001 près de X et arrondie.

PR 1 :

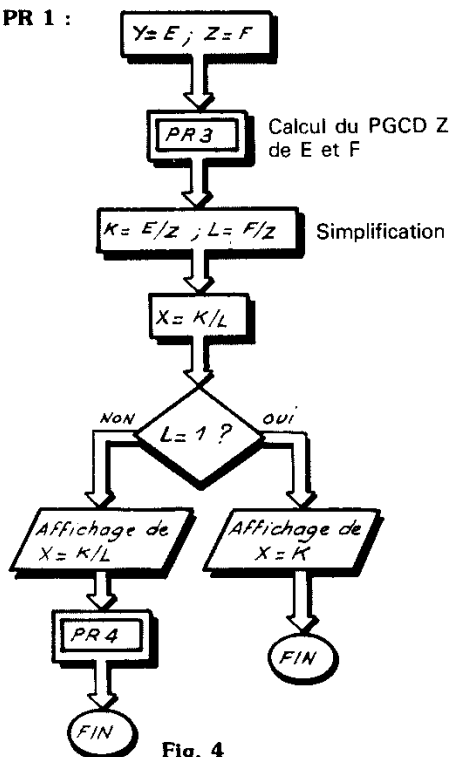


Fig. 4

Les lignes 50 à 70 effectuent la simplification des fractions en faisant appel au sous-programme de PGCD des lignes 10 et 20 (fig. 4).

Des lignes 260 à 290, le programme calcule G et H tels que  $\sqrt{D} = G \sqrt{H}$  (fig. 5). Dans le cas où D, le discriminant, n'est pas le carré d'un nombre entier, on cherche le plus grand diviseur de D qui soit un carré. On essaie successivement les carrés des nombres 2, 3, 5, 7, 9, 11, ... c'est-à-dire 4, 9, 25, 49, etc.

Soit par exemple  $D = 2904$ . Pour simplifier  $\sqrt{2904}$ , on commence par poser  $G = 1$  et  $H = D = 2904$  (ligne 260), et  $\sqrt{2904}$  s'écrit  $G \sqrt{2904}$ , par conséquent  $1 \sqrt{2904}$ . La première valeur de N est 2, celle de P, le carré de N est donc 4; on divise H par P (ligne 280):  $Q = H/P = 2904/4 = 726$ . La partie entière de Q étant égale à Q, H est divisible par P. G prend alors la valeur  $G \times N = 1 \times 2 = 2$  et H prend la valeur de  $Q = 726$ . Et l'on continue...

$Q = H/P = 726/4 = 181,5$  (H n'est pas divisible par P). Les essais suivants avec  $N = 5$ ,  $N = 7$ ,  $N = 9$  n'ont pas plus de succès. Il faut attendre  $N = 11$ , et par conséquent  $P = 121$  pour que H soit divisible par P:  $Q = H/P = 726/121 = 6$ . G prend alors

PR 5 :  
Calcul de  
G et H tels que  
 $\sqrt{D} = G \sqrt{H}$

H est-il  
divisible  
par P ?

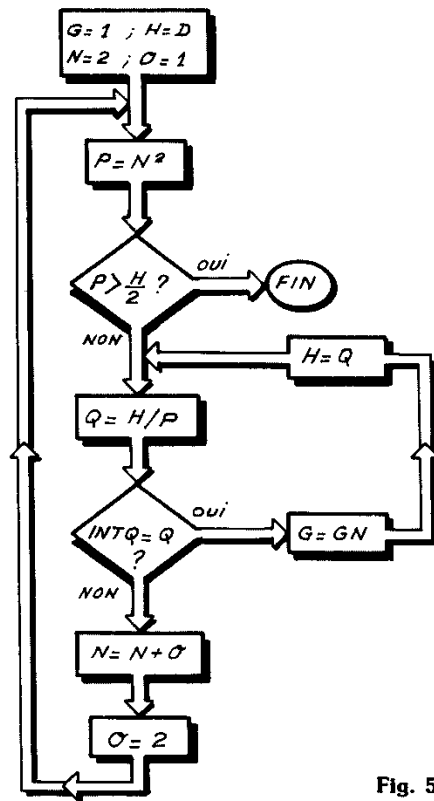


Fig. 5

I	K=0	L=1	M=1	1 <sup>re</sup> racine : X1	Ligne
0	non	non	non	$(K - M\sqrt{H})/L$	400
1	non	non	oui	$(K - \sqrt{H})/L$	401
2	non	oui	non	$K - M\sqrt{H}$	402
3	non	oui	oui	$K - \sqrt{H}$	403
4	oui	non	non	$-M\sqrt{H}/L$	404
5	oui	non	oui	$-\sqrt{H}/L$	405
6	oui	oui	non	$-M\sqrt{H}$	406
7	oui	oui	oui	$-\sqrt{H}$	407

Fig. 6

Affichage des racines irrationnelles

$I = (M=1) + 2 \cdot (L=1) + 4 \cdot (K=0)$

la valeur  $G \times N$  ( $2 \times 11 = 22$ ) et H devient égal à Q c'est-à-dire 6. C'est terminé, et l'on a  $\sqrt{2904} = 22\sqrt{6}$ .

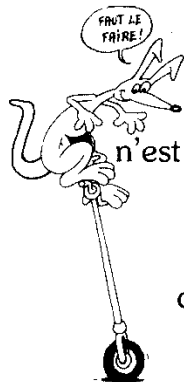
Une remarque encore concernant l'utilisation d'une fonction logique à la ligne 320: l'expression ( $M=1$ ) vaut 1 si la proposition "M=1" est vraie et elle vaut 0 dans le cas contraire. C'est la valeur de I qui détermine quel est le sous programme utilisé pour l'affichage du résultat:  $GOSUB 400 + I$  de la ligne 370 (voir fig. 6).

Pour utiliser le programme, on place l'ordinateur en mode DEF et l'on demande soit SHFT Z (résultats sur l'afficheur du poquette), soit SHFT

A (impression des résultats sur la CE-122). Si l'imprimante ne doit pas être utilisée, il est inutile de retranscrire les lignes 130, 360 et 500 à 550 de la liste.

L'ordinateur demande alors quelles sont les valeurs des coefficients A, B et C; il suffit de les indiquer pour obtenir la solution. Bien évidemment, plus les valeurs que vous donnerez à ces coefficients seront grandes, plus il vous faudra être patient: mais il n'y a là rien d'étonnant.

□ Jean Biron



Obtenir la somme de deux nombres n'est pas une opération aussi simple qu'il y paraît. Voyons un peu comment s'y prend le microprocesseur du Sinclair.

# Langage machine du ZX 81 : demandez l'addition

■ Dans l'Op n° 6 (1), nous avons vu que les instructions et les informations traitées par le microprocesseur Z80 sont une suite de 0 et de 1, chacun de ces éléments étant appelé un *bit* (contraction des deux mots anglais « binary digit »). On dit que le Z80 est un microprocesseur 8 bits car il utilise les bits regroupés par paquets de huit.

L'association de huit bits s'appelle un octet et peut être schématisée ainsi :

bit 7	bit 6	bit 5	bit 4	bit 3	bit 2	bit 1	bit 0
-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------

Le bit 7 représente 2 élevé à la puissance 7 (soit 128 en système décimal), et le bit 0, 2 à la puissance 0 soit 1. Le plus grand nombre que l'on peut coder sur un octet est donc 11111111 en binaire, ce qui équivaut à  $2^7 + 2^6 + 2^5 + 2^4 + 2^3 + 2^2 + 2^1 + 2^0$ , soit 255 en décimal. Quant au plus petit nombre représenté sur un octet, c'est évidemment 00000000, autrement dit zéro.

Cependant, si nous voulons aussi représenter sur un octet des nombres négatifs, nous devons disposer d'un des bits de l'octet pour indiquer le signe, positif ou négatif, du nombre. Par convention, c'est le bit 7 qui est utilisé pour représenter le signe du nombre : il est à 0 si le nombre est positif et il est à 1 si le nombre est négatif.

En procédant de la sorte, nous n'avons plus que sept bits pour représenter la valeur absolue du nombre qui ne peut donc pas dépasser 127. Et si nous nous en tenons à ces conventions, +127 s'écrit 01111111 et -127 s'écrit 11111111. Nous allons voir que cela n'est pas satisfaisant. Il faut pouvoir en effet effectuer des opérations sur ces

nombres, et notamment des additions : dans certains cas, le résultat sera erroné.

Si nous additionnons par exemple 16 et -7 dans leur représentation binaire avec le bit 7 traduisant le signe, nous obtenons

$$\begin{array}{r} 16 \rightarrow 00010000 \\ -7 \rightarrow 10000111 \\ \hline = 9 \rightarrow 10010111 \end{array}$$

La somme binaire obtenue correspond au nombre décimal -23, ce qui n'est pas le bon résultat. Pour résoudre ce problème, on a introduit un nouveau concept : *la représentation en complément à deux*. Avec ce nouveau système, les nombres positifs sont codés comme nous l'avons décrit ci-dessus, mais il n'en va pas de même pour les nombres négatifs.

Pour transcrire ces derniers, on procède en deux phases :

- on prend la représentation binaire de la valeur absolue du nombre et on inverse chacun des bits (0 devient 1 et inversement) ; cette inversion donne ce que l'on appelle la représentation du nombre en complément à 1 ;
- on additionne ensuite 1 au résultat obtenu, ce qui nous donne la représentation du nombre négatif en complément à 2.

Mais, pour y voir plus clair, représentons le nombre -7 en complément à 2 : la valeur absolue de -7, c.-à-d. 7 s'écrit 00000111 ; son complément à 1 est 11111000 auquel on ajoute 1 ce qui nous donne :

$$\begin{array}{r} 11111000 \\ + 00000001 \\ \hline = 11111001 \end{array}$$

Essayons une nouvelle fois l'addition de 16 et de -7 ainsi représenté :

$$\begin{array}{r} 16 \rightarrow 00010000 \\ -7 \rightarrow + 11111001 \\ \hline (1) 00001001 \end{array}$$

Si l'on ne tient pas compte de la dernière retenue qui a été notée entre parenthèses à la gauche du résultat (en anglais, on l'appelle *carry*), le résultat est exact : 9 en décimal.

On pourrait démontrer qu'avec la représentation en complément à deux, l'addition de nombres négatifs ou positifs est possible sans se préoccuper du signe, et que la retenue « qui déborde » (le *carry*) peut être ignorée.

Le microprocesseur Z80 dispose d'un certain nombre d'indicateurs ou *drapeaux* qui se lèvent ou s'abaissent selon que certaines conditions sont ou non réalisées. L'état de ces drapeaux (1 ou 0 : levé ou baissé) peut être testé par le programmeur. C'est d'ailleurs ce que nous avons fait avec le drapeau Z dans notre premier article (l'Op 6) en utilisant les instructions JR NZ et DJ NZ.

Le drapeau du *carry* est lui aussi disponible : il se lève lorsqu'il y a retenue du bit 7 sur un virtuel bit 8. On peut d'ailleurs considérer le *carry* comme le bit 8, c'est-à-dire comme un neuvième bit dont il joue effectivement le rôle. Dans le programme en langage machine qui va illustrer cet aperçu sur la représentation en complément à deux, le drapeau du *carry* sera testé à deux reprises.

Mais avant d'aborder ce programme, intéressons-nous à un autre drapeau appelé P/V (de l'anglais *parity/overflow* : parité/dépassement de la capacité) qui est indispensable pour vérifier la validité des résultats obtenus quand on effectue des opérations sur des

## Bibliographie :

Programming the Z80  
Rodnay Zaks  
Editions Sybex  
Paris, 1980.

(1) Numéro de mai-juin 82, « Petite introduction au langage machine du ZX81 », pages 48 et 49.

**Programme 1**  
PROGRAMME D INITIALISATION

```

1 REM *****ORDINATEUR*****
*****DE-POCHE*****
10 LET R=16514
20 LET A#="3A2140F5CDAE403A7E4
0F5CDAE40C1F180327C40F5CDAE40F13
E00327B4030023E013221403E01E0327
540C9060817F53E1C30023E1DD7AFD7F
110F2ED4B394005C34708"
40 FOR X=1 TO LEN A#-1 STEP 2
50 POKE R+INT ((X-1)/2),CODE
A#(X)-28)*16+CODE A#(X+1)-28
60 NEXT X

```

nombre représentés en complément à deux. Dans de telles opérations en effet on peut utiliser des nombres dont la valeur est comprise entre -128 et +127 : il arrive que l'addition de grands nombres, positifs ou négatifs, conduise à un dépassement de capacité. C'est ce qui se produit par exemple si l'on recherche la somme de 68 et de 71 : 139 ne peut pas être exprimé sur 7 bits. Posons l'opération :

$$\begin{array}{r}
 01000100 + 68 \\
 + 01000111 + 71 \\
 \hline
 10001011 - 11 (!)
 \end{array}$$

Que s'est-il passé ? Il y a tout simplement eu retenue du bit 6 sur le bit 7, ce qui a faussé la valeur absolue du résultat et opéré un changement de signe intempestif. D'autre part, si nous essayons d'additionner -68 et -71, ce n'est pas plus brillant :

$$\begin{array}{r}
 10111100 - 68 \\
 + 10111001 - 71 \\
 \hline
 (1)01110101 + 117 (!)
 \end{array}$$

Si le résultat est faux cette fois-ci, ce n'est pas à cause d'une retenue du bit 6 sur le bit 7, mais à cause du carry. Dans un cas comme dans l'autre le drapeau V (dépassement de la capacité) est levé, ce qui se produit toujours quand une des deux conditions suivantes est réalisée :

- retenue du bit 6 sur le bit 7 mais sans carry,
- carry mais sans retenue du bit 6 sur le bit 7.

Pour vérifier si le résultat de l'addition de deux nombres représentés en complément à deux est valide, il suffit donc de tester le drapeau V (y a-t-il eu ou non dépassement de la capacité ?) ; le drapeau C, indiquant un éventuel carry, peut être ignoré.

Nous allons maintenant nous aider d'un programme pour illustrer ce que nous venons de voir. Pour entrer et utiliser ce programme, il suffit de disposer d'un ZX 81 dans sa version de base (sans extension de mémoire) et de suivre attentivement la procédure décrite.

En entrant le programme n°1, on verra à bien introduire les 68 caractères factices dans la ligne 1 REM... Ces 68 caractères seront ensuite remplacés par une routine en langage machine. Il faut aussi être très attentif dans l'écriture de la ligne 20 (ne pas confondre les B et les 8 en particulier) ; cette ligne doit être :

```

20 LET A$="3A2140F5CDAE403A7E4
7B40F5CDAE40C1F180327C40F
5CDAE40F13E00327B4030023E
013221403E01E0327B40C906081
7F53E1C30023E1DD7AFD7F110
F2ED4B394005C34708"

```

**Programme 2**

```

RUN
RESULTAT:
1 REM USRND PRINT LN RNDU?RN
0 PRINT LN RNDAT LET M?RND PRI
NT LN RND LET Y M?RNDK Y?MSRNDY
STEP M?RNDTAN M?PRINT YOK Y?1
NOT NOT LET ( P?USE GOSUB ?TRND
)?
10 LET R=16514
20 LET A#="3A2140F5CDAE403A7E4
0F5CDAE40C1F180327C40F5CDAE40F13
E00327B4030023E013221403E01E0327
540C9060817F53E1C30023E1DD7AFD7F
110F2ED4B394005C34708"
40 FOR X=1 TO LEN A#-1 STEP 2
50 POKE R+INT ((X-1)/2),CODE
A#(X)-28)*16+CODE A#(X+1)-28
60 NEXT X

```

**Positif + positif**

0 0 0 0 1 1 0 0	12
0 0 0 1 0 0 1 1	19
0 0 0 1 1 1 1 1	31
V=0	C=0

**Positif + positif avec dépassement (retenue du bit 6 sur le bit 7, mais sans « carry »)**

0 1 1 0 0 1 0 0	100
0 0 1 0 1 1 0 1	45
1 0 0 1 0 0 0 1	-111
V=1	C=0
ERREUR	

**Positif + négatif (résultat positif)**

0 0 0 1 0 0 0 1	17
1 1 1 1 1 0 1 1	-5
0 0 0 0 1 1 0 0	12
V=0	C=1

**Positif + négatif (résultat négatif)**

0 0 1 0 1 0 1 0	42
1 1 0 0 1 0 0 0	-56
1 1 1 1 0 0 1 0	-14
V=0	C=0

**Négatif + négatif**

1 1 1 1 1 0 0 0	-6
1 1 1 1 0 1 1 1	-9
1 1 1 0 1 1 1 1	-17
V=0	C=1

**Négatif + négatif avec dépassement (pas de retenue du bit 6 sur le bit 7, mais « carry »)**

1 0 0 1 1 1 0 1	-99
1 0 0 1 0 0 0 1	-111
0 0 1 0 1 1 1 0	46
V=1	C=1
ERREUR	

**Programme 3**

```

1 REM USRND PRINT LN RNDU?RN
0 PRINT LN RNDAT LET M?RND PRI
NT LN RND LET Y M?RNDK Y?MSRNDY
STEP M?RNDTAN M?PRINT YOK Y?1
NOT NOT LET ( P?USE GOSUB ?TRND
)?
10 PRINT "PREMIER NOMBRE"
20 INPUT P
30 POKE 16417,P
40 PRINT "DEUXIEME NOMBRE"
50 INPUT D
60 POKE 16507,D
70 CLS
80 RAND USR 16514
90 LET X=PEEK 16503
100 PRINT AT 0,20;P;AT 2,20;D;D
T 4,20;X-(X)*3281256;,"V=";PEEK
K 16507;"C=";PEEK 16417;"ERREUR"
AND PEEK 16507

```

Après avoir fait exécuter ce programme, vous constaterez que la première ligne (1 REM...) a subi une véritable métamorphose : vous devez avoir maintenant le programme n°2. Les lignes 10 à 60 ont servi seulement à implanter la routine : le moment est venu de les supprimer. On ne conserve donc que la précieuse ligne 1 et on libère de la place mémoire au moyen de l'instruction CLEAR.

Il faut maintenant introduire à la suite de la ligne 1, seule restante, les lignes 10 à 100 pour obtenir enfin le programme n°3 qui — rassurez-vous — est bien celui que nous allons utiliser.

Après avoir donné l'ordre RUN, on entre deux nombres compris entre -128 et +127. La routine en langage machine provoque alors l'affichage de ces deux nombres transcrits en binaire (et représentés en complément à deux s'il s'agit de nombres négatifs) ainsi que du résultat de l'addition. Le Basic prend alors le relais (ligne 100) pour afficher à son tour les deux nombres et leur somme, mais en système décimal.

La routine en langage machine aura placé dans les mémoires 16507 (d) et 16417 (d) l'état logique — 1 ou 0 — des drapeaux V et C. Si le drapeau V est levé, autrement dit si la mémoire 16507 (d) contient 1, le Basic affichera ERREUR : le résultat de l'addition est erroné. On trouvera dans le tableau ci-contre les différents affichages correspondant à tous les cas de figure.

Ce petit programme devrait vous aider à comprendre comment les additions sont effectuées à l'intérieur du Z80. On aurait pu bien entendu l'écrire entièrement en Basic, mais alors — et c'est l'un des atouts du langage machine — il est très probable qu'il aurait occupé plus de mémoire que n'en dispose le ZX81 dans sa version de base.

□ Benoît Thonnart

■ Après le PC-1211, on s'attendait bien à quelque chose d'inédit fabriqué par Sharp. L'apparition du PC-1500 et de la table traçante qui lui sert d'imprimante avait répondu à cette attente : on pouvait se croire tranquille pour un moment. Et pourtant voici le PC-1251.

Première surprise : cette machine de très petites dimensions est dotée d'un microprocesseur 8 bits et d'un Basic nettement plus étendu que celui du PC-1211. Par rapport à ce dernier modèle, la mémoire vive a plus que doublé et la vitesse d'exécution a été multipliée par six (1).

Avec 115 grammes et un encombrement comparable à celui d'un petit agenda (135 x 70 x 12 mm), le PC-1251 est l'ordinateur Basic le plus discret que l'on connaisse. Il est d'ailleurs livré avec un étui de plastique qui lui donne les apparences d'un calepin.

### A l'affichage — — quoi de neuf ? —

L'afficheur à cristaux liquides est à peu de choses près celui du PC-1211. Il comporte 24 matrices séparées (5 x 7 points chacune) et quelques indicateurs :

- BUSY signale que l'ordinateur n'est pas disponible (il exécute un travail) ;
- DEF prévient, quand la machine est en mode RUN, que la prochaine touche enfoncée fera démarrer le programme à la ligne dont l'étiquette correspond à cette touche ;
- P indique que les calculs effectués manuellement seront transcrits sur l'imprimante ;
- DEG, GRA et RAD confirment le mode angulaire dans lequel fonctionne la machine ;
- E pour finir indique qu'une erreur vient de survenir.

Le contraste de l'affichage — ou plus exactement l'angle sous lequel la lecture est optimale — se règle au moyen d'un potentiomètre variable accessible à la droite de l'ordinateur : Casio n'avait pas fait fausse route en introduisant ce perfectionnement sur son FX-702 P.

123456789  
0123456789  
: : = %  
A B C D E F G H I J  
K L M N O P Q R S T  
U V W X Y Z  
\* # \$ % &

Le jeu de caractères comprend 64 signes directement accessibles au clavier à l'exception d'un seul (il s'agit du signe □), et tous ces caractères sauf qua-

tre ont un code numérique correspondant au code ASCII. Le Basic de la machine est d'ailleurs pourvu des instructions ASC et CHR\$ qui permettent d'utiliser ce code. L'apostrophe (code ASCII n° 39) fait défaut : elle a été remplacée par □, et les minuscules ne sont pas disponibles, pas plus que les caractères accentués. Mais la machine n'a pas pour vocation le traitement de textes ; au vu de sa seule taille, on l'avait deviné...

Le clavier comporte 54 touches auxquelles s'ajoutent les quatre positions de l'interrupteur principal : OFF, RUN, PRO et RSV. On remarquera qu'avec cet interrupteur, on peut éteindre la machine même si un programme est en cours d'exécution (attention aux fausses manœuvres...). Il permet par ailleurs de sélectionner le mode RUN (calcul au clavier ou exécution d'un programme), le mode PRO (écriture, liste, modification des programmes) et le mode « réserve » sur lequel nous reviendrons plus loin. Pendant qu'un programme tourne, si l'on fait glisser l'interrupteur de la position RUN à la position PRO ou RSV, on suspend seulement l'exécution : il est alors possible de lister le programme ou d'examiner ce que contient la mémoire de réserve et de retourner en mode RUN ; l'ordre CONT fera reprendre l'exécution du programme à l'endroit où elle a été interrompue (2).

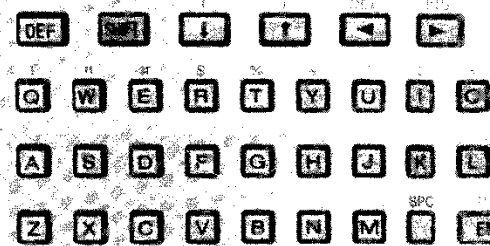
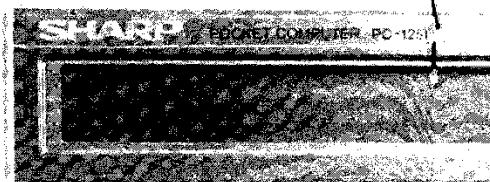
Les seize touches du pavé numérique, à la droite du clavier, se distinguent des autres par leur taille plus importante. On y trouve les dix chiffres, le point décimal, les quatre opérateurs classiques (+, -, \*, /) et la touche CL d'effacement du registre d'affichage. Si elles sont enfoncées après la touche SHFT, certaines d'entre elles ont une signification seconde : π, √, Exp, >, <, ^, CA et @.

Nous aurons l'occasion de revenir sur l'intérêt présenté par la fonction @ ; contentons-nous pour l'instant de remarquer que SHFT 6, même si le clavier du modèle que nous avons entre les mains ne le signale pas, affiche ¥, le symbole de l'unité monétaire japonaise.

(1) Une boucle FOR I = 1 TO 999 : NEXT I est exécutée en 42 secondes. Si le PC-1211 est connu pour sa lenteur, le PC-1251 n'est tout de même pas un bolide.

(2) Il se produit la même chose quand on ralentit l'ordinateur (touche ON) après qu'il se soit éteint de lui-même à la suite d'une dizaine de minutes d'inactivité.

# Le PC-1251 et son extension (microcassette et



Grandeur nature

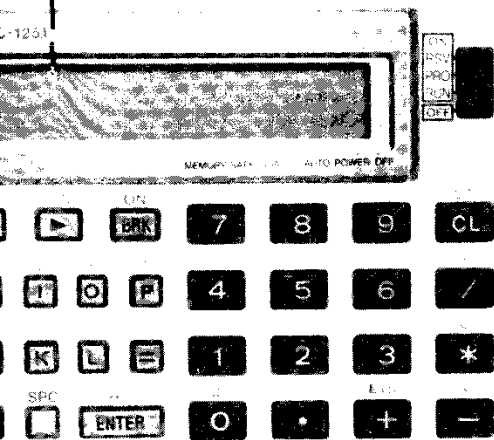
Le dernier des ordinateurs Sharp est nettement plus petit que le PC-1211. Il est aussi plus puissant. Doté d'un microprocesseur 8 bits, il offre plus de 3,5 Ko de mémoire vive. Son premier périphérique réutilisable est un magnétophone à microcassette. Avec 24 Ko de mémoire morte, le PC-1251 dispose d'un Basic à de très larges possibilités. Son prix sera probablement voisin de 1 500 FF ttc. L'imprimante-magnétophone devrait coûter un peu moins.

Le reste du clavier se compose de la façon suivante :

- sous la partie gauche de l'afficheur, une rangée de sept touches de taille moyenne,
- vingt-huit touches carrées aux dimensions très réduites disposées sur trois rangées (l'alphabet, le signe « = » et la touche d'espace),

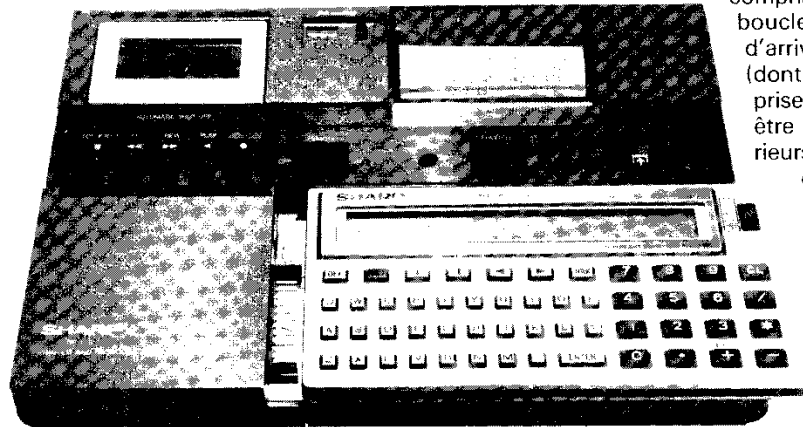
d'œil sur...

# C-1251 Extension CE-125 (clavier et imprimante)



Sharp est  
le PC-1211.  
ant.  
sieur 8 bits,  
o de mémoire vive.  
ique réunit  
microcassettes  
ermique.  
oire morte,  
un Basic

ement  
c.  
pphène  
i moins.



• une petite barre enfin pour l'ordre ENTER.

Parmi toutes ces touches, quatre seulement sont à répétition ; ce sont celles qui portent les flèches et grâce auxquelles on déplace le curseur dans les quatre directions. Elles servent essentiellement à des fins de vérification ou de correction des entrées et des programmes.

Les vingt-huit touches les plus petites de ce clavier sont des carrés de trois millimètres et demi de côté. Sur une même rangée, l'intervalle qui les sépare mesure quatre millimètres et demi, chaque rangée étant distante de sa voisine d'environ six millimètres. On est évidemment très loin du clavier confortable d'une machine à écrire, et il ne faut pas espérer parvenir à une grande rapidité.

Avec un peu d'attention cependant (et une assez bonne vue pour distinguer le point-virgule des deux points par exemple), les erreurs de frappe sont rares et l'introduction d'un programme même long n'est pas une prouesse.

Mais je m'aperçois que j'allais oublier une dernière touche, bien cachée au dos de l'appareil et d'un accès volontairement malaisé : la petite touche « reset », au fond de son trou, ne peut être pressée qu'à l'aide d'une pointe. C'est elle qui permet de reprendre la main quand la machine ne veut plus rien savoir. Pressée seule, elle efface programmes et données, mais si on l'actionne alors qu'une autre touche est enfoncée, elle n'efface pas ce

qui se trouve inscrit en mémoire vive : une possibilité qui sera souvent bien commode.

Les calculs au clavier méritent une mention spéciale car il devient difficile d'imaginer quelles améliorations pourraient y être apportées. On pose l'opération — ou la suite d'opérations — en clair à l'affichage et une pression sur la touche ENTER conduit directement au résultat. Il est alors possible de rappeler l'expression qui vient d'être calculée pour en vérifier les différents termes ou pour la modifier. Selon que l'on appuie sur la touche ◀ ou ▶, le curseur de correction s'inscrit à la

droite ou à la gauche de l'expression rappelée. On peut donc choisir par quel bout on va relire et, éventuellement, corriger.

A noter aussi que les calculs au clavier peuvent être composés de plusieurs expressions successives comportant des variables, chaque expression étant séparée de la suivante par une virgule. D'autre part, si le PC-1251 est arrimé à son imprimante/magnétophone CE-125, on peut conserver une trace écrite de chaque expression et de son résultat. En frappant SHFT et ENTER, on obtient en effet que les affichages successifs soient automatiquement imprimés : l'indicateur P est alors visible. Pour quitter ce mode, on frappe de nouveau SHFT et ENTER.

— Un Basic —  
— fortement inspiré —  
— de celui du PC-1500 —

Le Basic du PC-1251 comprend la plupart des instructions du PC-1500. Citons-en pêle-mêle les principales caractéristiques.

Les numéros de ligne doivent être compris entre 1 et 999. Dans les boucles FOR NEXT, la valeur d'arrivée et le pas d'incrément (dont seule la partie entière est prise en compte) ne peuvent être supérieurs à 32767 ou inférieurs à - 32767, mais la valeur de départ peut varier entre - 9999999999 et 9999999999. L'ordinateur accepte jusqu'à cinq boucles emboîtées et jusqu'à dix niveaux de sous-programmes.

Parmi les instructions qui faisaient défaut sur le PC-1211, on trouve READ, DATA et RESTORE n° de ligne, DIM, WAIT, ON... GOTO et ON... GOSUB, PASS, RANDOM et RND, TRON et TROFF, AND, OR, NOT et pratiquement toutes les instructions de traitement des chaînes alphanumériques (extraction de sous-chaînes, concaténations, comparaisons, etc.). On peut en outre utiliser les nombres hexadécimaux au moyen du suffixe « & ».

On dispose donc sur une machine qui pèse une centaine de grammes d'un langage de programmation très évolué, et cela sans parler des PEEK, POKE et CALL dont la notice ne dit rien mais qui sont bien des instructions du PC-1251.

Signalons que malgré le nombre de ses instructions, ce Basic est demeuré souple d'emploi : il a conservé la plupart des facilités qu'offre le PC-1211. C'est ainsi qu'une grande partie des instructions peuvent être entrées sous forme abrégée (P. ou PR. ou PRI. équivaut à PRINT, M. à MEM, etc.). Citons deux autres exemples qui sont des atouts sérieux pour le Basic Sharp : l'instruction INPUT et l'adressage symbolique.

Quand le programme est en attente d'une entrée numérique à la suite d'un INPUT, l'utilisateur peut au choix répondre :

- par un nombre,
- par le nom d'une variable numérique,
- par une expression numérique,
- par une expression comportant également des variables ( $3A * (5B - 12.556) + B13 + \sqrt{3C}$  sera calculé et sa valeur introduite dans la variable intéressée par l'INPUT),
- par une simple pression sur la touche ENTER : la variable conserve alors la valeur qu'elle avait et le reste de la ligne n'est pas exécuté.

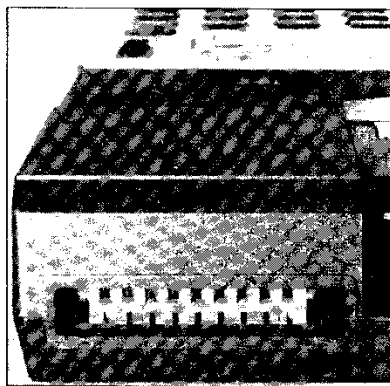
Dans la plupart des Basics, les branchements (GOTO, GOSUB) s'effectuent par numéros de ligne. Cette disposition est présente dans le Basic de Sharp, mais on peut utiliser une autre forme de branchement : si une ligne commence par une chaîne alphanumérique placée entre guillemets et comptant entre un et sept caractères, on peut identifier cette ligne au moyen de cette chaîne ou de la variable alphanumérique contenant cette chaîne. C'est ainsi que GOTO « TOTAL » fait se poursuivre le programme à la ligne, quelle qu'elle soit, qui commence par la chaîne « TOTAL ». Si A\$ contient « TOTAL », GOTO A\$ a le même effet.

Ce type de branchement s'applique d'ailleurs en dehors des programmes : RUN « TOTAL » fait démarrer le programme à l'étiquette « TOTAL », et GOTO « TOTAL » est également licite. Cela permet, entre autres facilités, de faire coexister dans la mémoire vive plusieurs programmes différents que l'on appelle par leur nom.

Si par ailleurs cette chaîne est constituée par l'un des dix-huit caractères inscrits au clavier dans les deux rangées inférieures, on peut procéder plus simplement : on fera démarrer le programme à la

ligne identifiée par cette étiquette (« V » par exemple) en frappant DEF V.

Ces dix-huit mêmes touches ont une autre particularité : elles peuvent être redéfinies en mode « réserve » (RSV). Dans ce mode, après avoir frappé SHFT B par exemple, on écrit une ou plusieurs instructions, une commande ou n'importe quelle suite de caractères ; on presse ensuite ENTER et SHFT B est désormais équivalent à la séquence de touches qui lui a été affectée. Repassant en mode RUN ou PRO, la frappe de SHFT B inscrit à l'affichage la suite de caractères enregistrée sous cette lettre. La mémoire de réserve compte en tout et pour tout quarante-huit octets



A l'arrière de la CE-125, ce connecteur à neuf broches qui est la réplique exacte de celui qui équipe le PC-1211. Son utilité : une énigme à ce jour.

que l'on peut « dépenser » comme on l'entend pour redéfinir une, deux, trois... ou la totalité de ces touches : les quarante-huit octets sont vite utilisés...

Toujours au chapitre du mode réserve, notons que le signe @ représente une pression sur la touche ENTER. Ainsi, quand on a réservé à SHFT B la séquence RUN 100 @ et que l'on est en mode RUN, SHFT B déclenche l'exécution du programme à partir de la ligne 100, et DEF B le fait démarrer à la ligne où se trouve l'étiquette B.

Cela va de soi, on ne retrouve pas sur le PC-1251, les instructions propres au pilotage de la table traçante du PC-1500, pas plus que celles qui permettent un affichage point par point de l'afficheur. En revanche, la panoplie des MID\$, RIGHT\$, LEFT\$, LEN, ASC, CHR\$, STR\$ et VAL est bien présente et elle autorise un trai-

tement complet des chaînes de caractères.

Ces chaînes peuvent contenir jusqu'à 79 caractères pour peu qu'un ordre DIM B\$(10)\* 79 (ou 25) ménage en mémoire la place nécessaire pour un tableau à une dimension composé des mémoires B\$(0) à B\$(10), chacune de ces mémoires pouvant contenir jusqu'à 79 (ou 25) caractères.

Un regret à ce propos : les instructions PAUSE et PRINT ne permettent pas d'afficher plus de 24 caractères : la touche de déroulement (flèche à droite) est inopérante lors de leur exécution, et tout caractère au-delà du 24ème demeure invisible. Pour afficher en entier les chaînes comptant plus de 24 caractères, il faudra donc les segmenter par programme. L'imprimante, en revanche, les reproduit in extenso quand elle exécute un LPRINT.

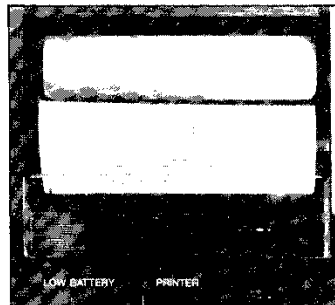
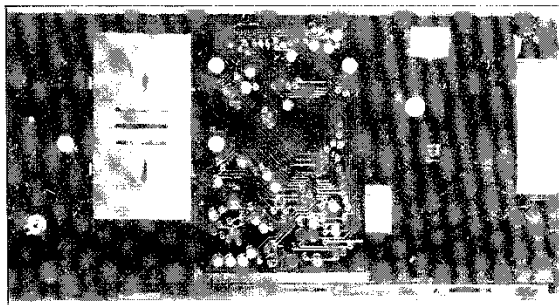
Signalons enfin que l'instruction DIM permet aussi de dimensionner des tableaux à deux dimensions : DIM E (15,6) crée un tableau de 16 par 7 comprenant les 112 variables numériques E (0,0), E (0,1), E (0,2) etc. jusqu'à E (15,6). Les tableaux ainsi créés ne peuvent pas compter plus de 256 rangées ou colonnes, mais dans la pratique on est très vite limité par la taille de la mémoire vive : 3486 octets auxquels s'ajoutent 208 octets pour la variable A (prédimensionnée de A (1) à A (26), autrement dit de A à Z) et 48 octets pour la mémoire de réserve.

Le système utilise quant à lui quelque 500 autres octets de mémoire vive, et il est inscrit dans 24 Ko de mémoire morte. Cette dernière caractéristique est assez troublante quand on sait que le PC-1500, par exemple, se « contente » de 16 Ko. Il paraît logique d'en conclure que le PC-1251 cache quelque chose dont la notice ne parle pas (3).

La CE-125 est un périphérique compact (205 x 149 x 28 mm pour un poids de 550 g) qui sert de berceau au PC-1251. Elle réunit, dans un boîtier assez joliment dessiné, un magnétophone à microcassettes et une imprimante thermique. Quand l'ordinateur y est installé, il devient solidaire du tout et l'on dispose d'un

(3) L'avenir nous dira ce dont il s'agit. Pour l'instant, mais c'est bien maigre, signalons que le Basic de la machine comprend trois instructions inattendues : SETCOM, INSTAT et OUTSTAT.





ensemble autonome. La jonction électrique s'effectue par l'intermédiaire d'un connecteur à onze broches. Il n'y a donc, le cas échéant, qu'un seul fil à brancher : celui du bloc-secteur grâce auquel on recharge les batteries de la CE-125.

L'autonomie de ce double périphérique peut se mesurer de deux façons, environ deux mille lignes d'impression ou quatre heures de fonctionnement du magnétophone.

Concernant la partie magnétophone, on notera la fiabilité accrue des sauvegardes et des chargements : on n'a plus à se soucier des niveaux d'enregistrement ou de lecture, ni des branchements de fils. Un compteur est présent et la télécommande peut être mise hors-fonction.

En contrepartie, on ne peut pas utiliser ce magnétophone à d'autres fins (pas de micro ni de haut-parleur incorporé) et les cassettes de 30, 60 et 90 minutes sont à un format (50 x 33 x 9 mm) qui n'est pas encore très courant en Europe. Mais tout compte fait, la formule paraît heureuse, et sur les ordinateurs plus importants on ne demande pas aux unités de disquettes de jouer de la musique !

Les commandes utilisées sont CLOAD, CLOAD ?, CSAVE, PRINT # et INPUT #, MERGE, CHAIN et PASS enfin (protection des programmes par un mot de passe).

Un dernier mot concernant les cassettes : il est possible de brancher à la CE-125 un magnétophone extérieur pour charger dans la mémoire du 1251 des programmes ou des données enregistrées à partir d'un PC-1211. Une fois chargés, ces programmes peuvent être exécutés, listés, modifiés et sauvegardés par le PC-1251. Cette disposition épargnera à certains utilisateurs la réécriture de leurs logiciels. Le trajet inverse, en revanche, n'est pas praticable, et d'ailleurs le magnétophone extérieur ne peut pas être utilisé pour l'enregistrement.

**A gauche, l'arrière du PC-1251 débarrassé de son couvercle (la plaque métallique maintient les deux piles dans leur logement). A droite, la petite imprimante thermique de la CE-125.**

L'imprimante (24 colonnes) consomme du papier thermique de 58 mm de large et elle écrit à la vitesse d'environ 20 caractères à la seconde.

Cette imprimante est assez silencieuse, mais on aurait préféré, évidemment, une autre technologie. Non seulement le papier thermosensible est plus cher que le papier ordinaire, mais il constitue aussi un support plus fragile. Il est probable que Sharp a retenu cette solution en raison de son faible encombrement.

Du côté des bons points, car il y en a, on retiendra les 24 colonnes qui correspondent aux 24 matrices de l'afficheur et qui éviteront donc des passages à la ligne intempestifs. Par ailleurs, l'ordre PRINT, qui aiguille les messages vers l'afficheur, peut également être utilisé ; il suffit d'indiquer PRINT = LPRINT pour adapter instantanément un programme, et tout ce qui était destiné aux cristaux liquides s'imprime noir sur blanc. Inversement PRINT = PRINT rétablit l'ordre initial et remet l'imprimante au repos.

Si l'on n'utilise pas cette possibilité, les deux ordres qui pilotent l'imprimante sont LLIST (suivi éventuellement des numéros de lignes délimitant la partie du programme à lister) et LPRINT.

Signalons enfin que la CE-125 alimente le PC-1251 lorsque les piles de ce dernier sont défaillantes : on peut ainsi, in extremis, sauvegarder sur la cassette programmes et données.

Le manuel d'utilisation qui accompagne le PC-1251 est un livre de 128

pages. Nous n'avons pu disposer que de la version anglaise, la version française n'étant pas encore disponible (la remarque vaut d'ailleurs pour la notice de la CE-125).

Ce manuel ne prétend pas constituer un cours d'initiation à la programmation et il n'a pas été écrit pour ceux et celles qui n'ont aucune connaissance du Basic. Le véritable débutant pourra donc utilement suivre le conseil donné par le constructeur : se procurer par ailleurs un livre d'initiation au Basic.

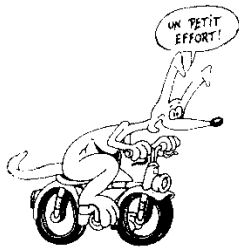
On trouvera principalement dans ce manuel une description du PC-1251, de ses spécifications et de ses possibilités ; les différentes instructions qui composent son Basic sont passées en revue. Il s'agit donc plutôt d'un mode d'emploi très détaillé, avec exemples à l'appui, de la machine. Les pages 173 à 175 contiennent le (précieux) index qui permet de se reporter aux pages où se trouvent les renseignements recherchés, et les trente dernières pages sont consacrées à 8 des 20 programmes qui sont préenregistrés sur la cassette de démonstration livrée avec la CE-125 (liste et mode d'emploi du programme, exemple d'exécution, organigramme, etc.)

La notice de l'imprimante-magnétophone compte 84 pages ; les vingt premières traitent de l'entretien et du fonctionnement de la CE-125, le reste ayant pour objet les 12 programmes de démonstration qui n'ont pas été commentés dans le manuel du PC-1251.

Au total cette documentation forme un ensemble solide qui devrait permettre à l'utilisateur de se familiariser assez vite avec ce nouvel ordinateur.

Le PC-1251 (environ 1 500 FF ttc) et la CE-125 (environ 1 400 F ttc) seront probablement disponibles avant 1983, Sharp entendant ainsi profiter des cadeaux de fin d'année...

□ Jean Baptiste Comiti



# Quand l'affichage à la bougeotte (FX-702 P)

On peut programmer pour le plaisir de voir sur l'afficheur des effets d'animation graphique. Apprenons les procédés les plus utiles : le résultat en vaut la peine.

■ Réaliser de petits dessins animés sur le FX-702 P n'est pas une idée farfelue : grâce à certaines particularités de son Basic et à sa rapidité d'exécution, cette machine autorise en effet bon nombre d'effets spéciaux.

Un bref rappel sur les fonctions d'affichage n'est certainement pas inutile pour comprendre les procédés que nous allons utiliser. La fonction CSR tout d'abord. C'est grâce à elle que l'on peut appeler une par une chacune des 19 matrices de points qui composent l'afficheur.

C'est ainsi que PRT CSR 5 ; "A" affiche la lettre A à la sixième position de l'afficheur. Il faut remarquer que CSR définit la position du premier caractère, les autres venant éventuellement s'inscrire dans les matrices suivantes ; avec PRT CSR 15 ; "ABC", la lettre A sera en seizième position, B en dix-septième et C en dix-huitième. C'est un détail à ne pas oublier, car on risque de sortir des limites de l'afficheur en provoquant une erreur-5.

D'autre part, il faut soigneusement éviter d'utiliser CSR 19 si l'on désire un affichage rapide : l'exécution en est spécialement lente ; con-

tentons nous donc des limites suivantes : CSR 0 à 18.

Les boucles jouent également un rôle très important dans la réalisation des effets graphiques, surtout en ce qui concerne la vitesse d'exécution. A titre d'exemple, vous pouvez essayer :

```
10 WAIT 0 : FOR A = 0 TO 18 :
  PRT CSR A ; "#" : NEXT A
```

ou, plus rapide encore, cette autre ligne :

```
10 WAIT 0 : FOR A = 0 TO 18
  STEP 2
  PRT CSR A ; "#" : NEXT A
```

En ajoutant un point-virgule après le caractère à afficher (#), on peut d'ailleurs se dispenser du WAIT 0 :

```
10 FOR A = 0 TO 18 : PRT CSR A ;
  "#" ; NEXT A
```

produira le même effet.

On peut bien entendu déplacer le signe du dièse dans l'autre sens en utilisant une boucle décroissante :

```
10 WAIT 0 : FOR A = 18 TO 0
  STEP-1 : PRT CSR A ; "#" :
  NEXT A
```

et combiner les deux procédés pour obtenir que le dièse fasse l'aller-retour d'un bord à l'autre de l'affichage : on programme alors une boucle alternativement croissante et décroissante :

```
5 A = 0 : B = 18 : C = 1 : WAIT 0
10 FOR I = A TO B STEP C : PRT
  CSR I ; "#" : NEXT I
20 C = - C : D = A : A = B : B =
  D : GOTO 10
```

En transformant la ligne 10 du même programme, on obtient un nouvel effet : 10 FOR I = A TO B STEP C : PRT CSR I ; "<" ; CSR I ; "-" : NEXT I ne ralentit pas sensiblement la vitesse d'exécution et permet la quasi-

## Programmes de dessins animés

Auteur Gilles Probst  
Copyright l'Ordinateur  
de poche et l'auteur

### Programme n°1

```
5 A=0:B=16:C=1:K$
  ="+"-":L$="*"-":
  :WAIT 0
10 FOR I=A TO B ST
  EP C:PRT CSR I;
  K$:CSR I:L$:NEX
  T I
15 IF C=1:C=-1:A=1
  6:B=0:K$="<+":
  L$="<+":GOTO 1
  0
20 GOTO 5
```

### Programme n°2

```
10 PRT CSR 6:"0#0"
  :CSR 6:"#00":CS
  R 6:"0#0":CSR 6
  :"#00":GOTO 10
```

### Programme n°3

```
5 A=0:B=15:C=1:WA
  IT 0
10 FOR I=A TO B ST
  EP C
20 PRT CSR I:"0#0"
  :CSR I:"#00":CS
  R I:"0#0":CSR I
  :"#00":NEXT I
30 C=-C:D=A:A=B:B=
  D:GOTO 10
```

### Programme n°4

```
10 $="*8+-0":WAIT
  0:E$=MID(INT (R
  AN#*5)+1,1)
20 FOR A=1 TO INT
  (RAN#*20)+1:PRT
  CSR INT (RAN#*
  19):E$
30 NEXT A:GOTO 10
```

### Programme n°5

```
5 $=":.-=**#XI":
  FOR I=1 TO 10:K
  $=MID(I,1):L$=K
  $
10 FOR J=0 TO 9:PR
  T CSR 9-J:K$:CS
  R 9+J:L$:NEXT
  J:NEXT I
20 FOR I=10 TO 0 S
  TEP -1:PRT CSR
  I:" ":NEXT I
25 A=0:B=14:C=1:K$
  ="###":L$="888"
  :M$="XXX":WAIT
  0:GSB 30
26 B=0:A=14:C=-1:K
  $=">")-":L$="<("
  :M$=">")-("<":GSB
  30
27 A=1:B=15:C=2:K$
  ="." :L$="=" :M$="=" :GSB 3
  0
28 K$="," :L$="/"
  :M$=">")-":GSB
  30:GOTO 40
30 FOR I=A TO B ST
  EP C:PRT CSR I;
  K$:CSR I:L$:CSR
  I:M$:NEXT I:RE
  T
40 $="FIN":FOR I=1
  TO 3:FOR J=17
  TO 7+I STEP -1
45 PRT CSR J:MID(I
  ,1):" " :NEXT J
  :NEXT I
```

superposition des signes < et - ; un petit inconvénient (d'ordre esthétique) : la flèche (<) reste toujours orientée vers la gauche, même lorsqu'elle se déplace en direction de la droite. Le programme n° 1 est l'illustration d'une des solutions que l'on peut apporter à ce problème d'orientation.

La répétition de l'instruction CSR suivie du même indice a des propriétés très utiles pour augmenter l'originalité des effets graphiques, et elle peut être exploitée de façon statique (programme n° 2) ou mobile (programme n° 3).

Le générateur de nombres aléatoires peut lui aussi intervenir dans le déroulement des jeux graphiques. Il est, par exemple, utilisé de trois manières différentes dans le programme n° 4. A la ligne 10 c'est lui qui sélectionne un des caractères stockés en \$ pour l'afficher à un endroit choisi au hasard (PRT CSR INT (RAN # \*19)) pour une durée elle-même variable (FOR I = 1 TO INT (RAN # \*20) + 1).

Dans la recherche des effets spéciaux il est intéressant d'essayer — pour voir — ce qu'il arrive quand on ajoute systématiquement un point-virgule après l'instruction d'affichage. Il en résulte souvent de belles surprises, comme cela se produit si l'on réécrit la ligne 20 du programme n° 4 ainsi : 20 PRT CSR INT (RAN # \*19) ; E\$ ;

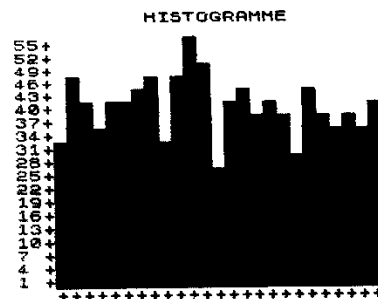
Pour résumer mon propos, j'ai regroupé dans le programme n° 5, en 365 pas, les différents procédés exposés :

- les boucles aux lignes 5, 10, 20, 30 et 40 ;
- l'affichage avec répétition de CSR à la ligne 30 ;
- une boucle en sous-programme (ligne 30) dont les caractéristiques sont définies aux lignes 25 à 28 : elle est tantôt croissante et tantôt décroissante.

On remarquera par ailleurs que les fonctions alphanumériques ont été mises à contribution pour le choix du signe à afficher en ligne 5 et pour le découpage du mot de la fin en ligne 45.

□ Gilles Probst

# Programmons le tracé d'un histogramme (ZX 81 + 16 Ko)



Comment tracer un histogramme ? Si vous ne vous êtes jamais frotté à ce type d'exercices, voici un programme qui devrait vous fournir un point de départ. A vous de le modifier selon vos besoins.

■ Un histogramme est une façon commode de représenter graphiquement, sous une forme à la fois « parlante » et condensée, une grande quantité d'informations. Encore faut-il, bien entendu, avoir des informations qui se prêtent à cette représentation schématique.

Dans l'exemple que nous avons choisi, ces informations sont une suite de nombres pseudo-aléatoires produits par le ZX 81. Pour mille tirages au sort d'un nombre compris entre 1 et 25 (bornes comprises), nous obtiendrons un graphique qui nous montrera combien de fois les nombres 1, 2, 3, 4, etc. sont apparus.

La première partie du programme consiste précisément à obtenir et à comptabiliser ces mille nombres

aléatoires. On commence, à la ligne 15, par initialiser le générateur avec une valeur imprévisible grâce à l'instruction RAND 0. A la ligne suivante, DIM B (25) réserve de la place en mémoire pour un tableau à une dimension composé des variables B (1), B (2), B (3)... jusqu'à B (25).

C'est à la ligne 35, exécutée mille fois (boucle FOR C = 1 TO 1 000... NEXT C des lignes 30 à 55), que sont effectués les différents tirages au sort. La variable A prend à chaque fois une valeur entière comprise

```

5 REM *****
6 REM AUTEUR P. LARRIBE
7 REM COPYRIGHT L'ORDINATEUR
8 POCHE ET L'AUTEUR
9 PRT CSR INT (RAN # *19) ; E$ ;
10 DIM B (25)
11 RAND 0
12 FOR C=1 TO 1000
13   LET G=0
14   FOR D=1 TO 25
15     LET A=1+INT (RAN#*25)
16     LET B(A)=B(A)+1
17     IF B(A)<G THEN GOTO 55
18     LET G=B(A)
19   NEXT D
20   PRINT TAB 10;"HISTOGRAMME"
21   PRINT
22   FOR D=0 TO 0 STEP -3
23     IF D=>18 THEN PRINT D;"+" ;
24     IF D<10 THEN PRINT D;"+" ;
25     LET X=3
26     FOR E=1 TO 25
27       IF B(E)>=D THEN PRINT TAB
28       X;" " ; X=X+1
29     NEXT E
30   PRINT
31   NEXT C
32 FOR F=3 TO 27
33   PRINT TAB F;"+" ;
34 NEXT F

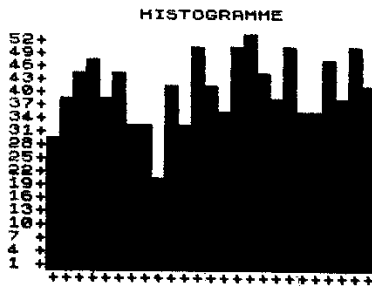
```

# Programmons le tracé d'un histogramme

entre 1 et 25. A la ligne suivante, on ajoute 1 à B (A) : Si A vaut 15, B (15) augmente d'un point, et il en va de même pour B (16) quand A vaut 16, etc.

Remarquons par ailleurs que la variable G, explicitement remise à zéro à la ligne 25, est toujours égale à la plus grande des valeurs contenues dans les variables B (1) à B (25) grâce au test de la ligne 45. Cette variable G représente en somme la hauteur de la plus grande des colonnes à tracer.

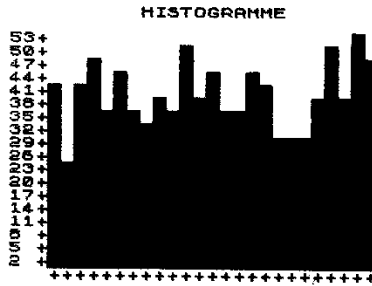
Lorsque la boucle C est terminée,



on passe à la seconde partie du programme qui intéresse le tracé d'histogramme proprement dit. A ce moment, les différents nombres tirés au sort ont été comptabilisés dans les variables qui leur correspondent : le nombre de 1 est en B (1), le nombre de 2 en B (2), jusqu'à B (25) qui contient le nombre de fois où 25 est sorti.

La ligne 60 écrit « histogramme », la suivante saute une ligne et l'on arrive alors à la grande boucle des lignes 70 à 115 qui va faire l'essentiel du travail. La variable D va décroître régulièrement de trois unités en trois unités (STEP - 3) depuis la valeur G jusqu'à ce qu'elle devienne égale ou inférieure à zéro (FOR D = G TO 0). Comme on l'a vu, G représente la hauteur de la plus grande des colonnes : on commencera donc le tracé par le haut.

Les lignes 70 à 75 inscrivent en marge gauche de l'histogramme le montant de la colonne suivi du signe « + » ; un petit test est prévu pour conserver l'alignement vertical des « + » lorsque le nombre exprimant ce montant passe de 2 à 1 chiffre.



On donne ensuite à X la valeur 3. Cette variable sera utilisée à la ligne 95 (TAB X) pour indiquer dans quelle colonne de l'imprimante il convient éventuellement d'inscrire un petit pavé noir.

Intervient alors une nouvelle boucle (lignes 90 à 105) dans laquelle la variable E prend successivement les valeurs 1, 2, 3, etc. jusqu'à 25. A la ligne 95, selon que le contenu de B (E) est égal ou supérieur à D, on imprime ou non un pavé noir dans la colonne X, puis on examine le cas de la colonne suivante, X augmentant d'un point (ligne 100) tout comme E.

Quand les 25 cases de la ligne ont été traitées, on quitte la boucle des lignes 90 à 105 et l'on repart en 75 : le contenu de la variable D a diminué de trois points et le processus que l'on vient de décrire se répète pour tracer la ligne suivante de l'histogramme. A la fin du tracé, les trois dernières lignes du programme inscrivent une série de signes « + » au moyen de l'instruction TAB dont l'argument prend successivement les valeurs entières comprises entre 3 et 27.

On remarquera que sur plusieurs tirages de mille nombres, le générateur du ZX donne des résultats sen-

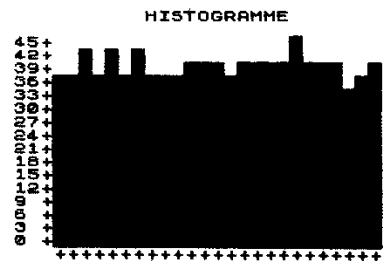


siblement différents les uns des autres. On peut essayer avec des séries plus grandes en réécrivant par exemple la ligne 30 ainsi : FOR C = 1 TO 10000. Mais on devra alors modifier l'incrément de la ligne 70 : au lieu de STEP-3, on choisira STEP-30 ; et pour ne pas perturber l'affichage, il faudra remplacer D aux lignes 75 et 80 par INT (D/10). On obtiendra le programme ci-dessous. Cela fait, pour interpréter

```

5 REM HISTOGRAMME
6 REM AUTEUR P. LARRIBE
10 REM COPYRIGHT L'ORDINATEUR
DE POCHE ET L'AUTEUR
15 RAND 0
20 DIM B(25)
25 LET G=0
30 FOR C=1 TO 10000
35 LET A=1+INT (RND*25)
40 LET B(A)=B(A)+1
45 IF B(A)<G THEN GOTO 55
50 LET G=B(A)
55 NEXT C
60 PRINT TAB 10;"HISTOGRAMME"
65 PRINT
70 FOR D=G TO 0 STEP -30
75 IF INT (D/10)>=10 THEN
PRINT INT (D/10);"+"
80 IF INT (D/10)<10 THEN
PRINT INT (D/10);" "
85 LET X=3
90 FOR E=1 TO 25
95 IF B(E)>=D THEN PRINT TAB
X;"#";
100 LET X=X+1
105 NEXT E
110 PRINT
115 NEXT D
120 FOR F=3 TO 27
125 PRINT TAB F;"+"
130 NEXT F

```



correctement les indications chiffrées de l'histogramme, on les multipliera par 10.

Naturellement, en partant de ce programme, et en l'adaptant aux tableaux de données que vous avez à schématiser, vous pourrez utiliser les histogrammes pour représenter d'autres informations : des ventes par mois, des résultats scolaires, ou tout ce qu'il vous plaira.

□ Patrice Larribe



# Quand des agneaux rencontrent un loup...

Pas	Code	Libellé
00	86 6	2nd Lbl 6
01	32 0	STO 0
02	33 6	RCL 6
03	86 2	2nd Lbl 2
04	34 1	SUM 1
05	61 0	SBR 0
06	-34 1	Inv SUM 1
07	34 2	SUM 2
08	61 0	SBR 0
09	-34 2	Inv SUM 2
10	34 3	SUM 3
11	61 0	SBR 0
12	-34 3	Inv SUM 3
13	34 4	SUM 4
14	86 0	2nd Lbl 0
15	56	2nd Dsz
16	-61	Inv SBR
17	81	R/S
18	86 4	2nd Lbl 4
19	32 0	STO 0
20	33 5	RCL 5
21	51 2	GTO 2
22	86 7	2nd Lbl 7
23	00	0
24	65	-
25	86 3	2nd Lbl 3
26	33 5	RCL 5
27	51 5	GTO 5
28	86 1	2nd Lbl 1
29	00	0
30	65	-
31	86 9	2nd Lbl 9
32	33 6	RCL 6
33	86 5	2nd Lbl 5
34	85	=
35	34 7	SUM 7
36	33 1	RCL 1
37	66	2nd x = t
38	51 8	GTO 8
39	33 2	RCL 2
40	66	2nd x = t
41	51 8	GTO 8
42	33 3	RCL 3
43	66	2nd x = t
44	51 8	GTO 8
45	33 4	RCL 4
46	66	2nd x = t
47	51 8	GTO 8
48	33 7	RCL 7
49	81	R/S

## Le loup et les agneaux pour TI-57

Auteur Jacques Deconchat  
Copyright l'Ordinateur de poche et l'auteur

Comment s'y prendre pour programmer un jeu sur un ordinateur de poche ?

Voici quelques premières idées que vous pourrez mettre en pratique. Une TI 57 vous suffira.

■ Vous venez d'acheter votre calculatrice de poche. Vous avez lu les documents d'accompagnement, vous l'avez mise en route, vous avez essayé quelques-uns des programmes proposés, vous vous êtes familiarisé avec les instructions élémentaires et avec le langage, LMS (Langage Machine Spécialisé) ou Basic plus ou moins évolué.

Vous êtes donc maintenant dans la disposition d'esprit de la plupart des amateurs de ces petites merveilles de notre époque, et vous avez envie de réaliser, de créer votre propre programme. Bien sûr, si vous êtes « matheux », vous allez immédiatement concocter quelques programmes bien « faits » pour calculer un PGCD, un produit de matrices, ou une intégrale par la méthode de Simpson. Nous allons pourtant supposer que, comme beaucoup de monde, vous êtes légèrement réfractaire aux mathématiques (sans aller jusqu'à l'allergie complète, bien sûr !) et que vous aimeriez imaginer un programme plus distrayant, moins technique ; en bref, vous voulez créer un jeu.

Ne vous lancez pas tout de suite sur la première idée qui vous vient à l'esprit, aussi originale soit-elle : il se trouve que la création d'un jeu n'est pas, et de loin, l'exercice de programmation le plus facile. Il est préférable de faire une approche prudente en commençant par des jeux qui se prêtent assez aisément à une transposition sur calculatrice.

Recherchons donc un jeu connu,

qui ne nécessite pas de matériel particulier, et dans lequel les coups à jouer sont faciles à traduire dans une notation compréhensible par la machine. Dans cette catégorie, nous pouvons citer pêle-mêle tous les jeux dont les résultats font intervenir des nombres (jeux de dés, jeu de loto, jeu de roulette, etc.) ou peuvent être commodément assimilés à des nombres (par exemple, les jeux de cartes, en utilisant un codage numérique des cartes). De même, les jeux où la position des pièces pourra être représentée par un couple de nombres (jeux à damiers, comme la bataille navale, les dames, les échecs, Othello, etc.).

Comme il fallait bien se décider, nous avons choisi d'adapter à une calculatrice élémentaire un jeu très connu, appelé « le loup et les agneaux ». Le terrain de jeu est un damier, soit de 8 cases sur 8 cases, (voir fig. 1) soit de 10 x 10, et les règles sont très simples, la stratégie n'étant toutefois pas évidente pour un débutant.

Plaçons-nous dans le cas d'un échiquier avec 1 loup et 4 agneaux. Le loup est placé au départ en (4,h) ou en (6,h). Les agneaux se

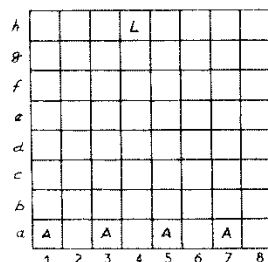


Fig. 1 Répartition de départ sur un échiquier 8x8

trouvent en (1,a), (3,a), (5,a) et (7,a). Loup et agneaux se déplacent uniquement en diagonale (comme les fous aux échecs), mais d'une seule case à chaque coup. Une seule pièce bouge à chaque fois et l'on ne peut pas passer son tour. Les agneaux ne peuvent qu'avancer, mais le loup peut avancer ou reculer. Enfin, il n'y a pas de prise, ni de superposition : une pièce ne doit pas venir sur une case occupée par une autre pièce.

Le loup gagne s'il arrive à passer derrière les agneaux pour se poser sur l'une des cases de la ligne a. Les agneaux seront considérés comme gagnants s'ils arrivent à bloquer le loup (celui-ci ne peut plus jouer) ou s'ils parviennent tous sur la ligne h avant que le loup ne soit sur la ligne a. Nous n'envisagerons pas ici le problème que pose la programmation des stratégies respectives du loup ou des agneaux. Selon la capacité de votre machine et votre connaissance du jeu, vous pourrez imaginer un programme grâce auquel l'ordinateur s'occupe du déplacement des agneaux (il existe alors une stratégie gagnante) ou du déplacement du loup (qui devra alors réussir à gagner en face d'un joueur peu expérimenté).

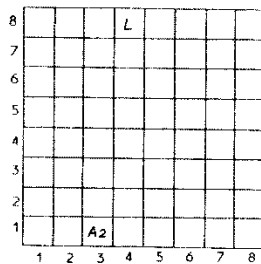
Notre propos est simplement de transformer le jeu de telle sorte qu'il puisse être pratiqué par deux personnes disposant d'une machine programmable de poche. L'étude est faite plus particulièrement pour la TI-57, mais la généralité des solutions proposées les rend valables bien sûr sur tout autre appareil.

— Repérer —  
— la position —  
— des pièces —

Le petit nombre de mémoires disponibles ne permet pas de noter facilement la situation d'occupation de chaque case de l'échiquier. Une mémoire particulière sera utilisée pour repérer la position du loup (mémoire M7 dans notre exemple) et une mémoire pour la position de chacun des agneaux (M1 pour le premier, M2 pour le second...).

Chaque mémoire peut contenir un nombre de 8 chiffres en virgule flottante : chaque individu pourra donc être noté sous forme d'un couple (colonne, ligne). Ainsi, le couple (4,8) en mémoire M7 signifie que le loup se trouve dans la

**Fig. 2**  
Le loup est en (4,8) et l'agneau 2 est en (3,1)



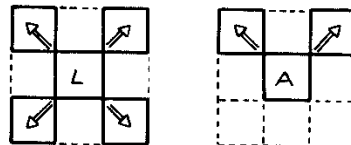
colonne 4, ligne 7, soit (4,h) avec la notation citée au début. De même, (3,1) en mémoire M2 signifie que l'agneau n° 2 se trouve en colonne 3, ligne 1 (voir fig. 2).

Si la machine utilisée dispose d'une capacité plus importante, il peut être préférable d'affecter deux mémoires au repérage de la position d'une pièce, le repérage étant alors fait par deux entiers, ce qui rend les contrôles ultérieurs plus simples et plus rapides.

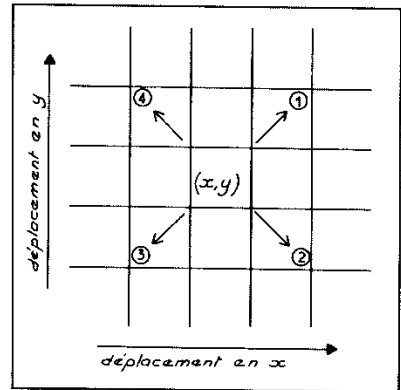
— Comment passer —  
— d'une case à l'autre ? —

Le loup dispose de 4 possibilités de déplacement (il peut avancer ou reculer en diagonale) ; les agneaux ne disposent chacun que de deux possibilités (avancer en diagonale). D'où le schéma de la figure 3. Comment réaliser concrètement ce déplacement, dans le cas le plus général, celui du loup ? Observons la situation sur une case quelconque de l'échiquier (x, y) telle qu'elle est représentée à la figure 4.

Cette codification, la plus usuelle, n'est bien entendu pas la seule possible. Souvenons-nous maintenant que nous avons décidé de repérer chaque position par un décimal x, y ; ce qui signifie que le repérage colonne est fait par un entier x, mais



**Fig. 3**  
Le loup a plus de liberté que les agneaux dans ses mouvements.



**Fig. 4**  
Les quatre cases où le loup peut se rendre sont :  
x + 1, y + 1 : déplacement 1  
x + 1, y - 1 : déplacement 2  
x - 1, y + 1 : déplacement 3  
x - 1, y - 1 : déplacement 4

que le repérage ligne est en fait réalisé par un décimal 0, y et c'est la somme de ces deux nombres qui définit notre position : x, y = x + 0, y.

Par exemple : 3,5 = 3 + 0,5

Pour ajouter 1 à x et 1 à y, il faut donc en réalité ajouter 1 et 0,1 soit ajouter 1,1. Pour ajouter 1 à x et enlever 1 à y, il faut ajouter 1 et enlever 0,1 ce qui revient à ajouter 0,9 (en effet : 1 - 0,1 = 0,9). Pour enlever 1 à x et enlever 1 à y, il faut enlever 1 et enlever 0,1 ce qui revient à enlever 1,1 (en effet -1 - 0,1 = -1,1). Pour enlever 1 à x et ajouter 1 à y, il faut enlever 1 et ajouter 0,1 ce qui revient à enlever 0,9. (En effet, -1 + 0,1 = -0,9). On remarque que deux valeurs absolues seulement interviennent dans les résultats : les valeurs 1,1 et 0,9, d'ailleurs liées par la relation 1,1 + 0,9 = 2.

Comme il nous reste suffisamment de mémoires disponibles, nous utiliserons les mémoires M5 et M6 pour stocker ces deux nombres (en réalité, nous mettrons 1,1 dans M5 et -0,9 dans M6).

Nous savons comment réaliser concrètement le déplacement ; mais il nous faut communiquer à la machine la référence de la pièce à déplacer et la direction du déplacement. Une première possibilité, sur laquelle nous aurons l'occasion de revenir, consiste à associer un code à chacune des directions de déplacement possibles, par exemple, 1, 2, 3 et 4. Les agneaux devront alors se servir

seulement des déplacements 1 et 4 (avec un contrôle éventuel). Cette méthode oblige à prévoir dans le programme un décodeur qui associe à 1 le déplacement +1,1 ; à 2 le déplacement +0,9, etc. La solution que nous avons retenue est plus facile à mettre en œuvre, elle consiste à affecter un sous-programme particulier à chacune des directions de déplacement, ce sous-programme devant être appelé chaque fois que l'on désire effectuer un déplacement dans la direction correspondante.

Les noms des sous-programmes doivent être choisis de façon aussi parlante que possible. Nous avons retenu ici une convention grâce à laquelle les noms des déplacements sont en accord avec la disposition des touches du clavier de la calculatrice : le loup étant supposé se trouver à l'emplacement de la touche 5, il peut se déplacer dans les directions : 7, 9, 1 et 3 (voir fig. 5).

Pour les agneaux, le choix d'un déplacement devra être précédé du numéro de l'agneau déplacé ; on a défini deux autres sous-programmes : l'agneau étant supposé se trouver sur la touche du 2, il peut prendre la direction du 4 ou 6. Ainsi, 3 SBR 4 déplacera l'agneau n° 3 d'une case dans la direction SBR 4.

#### Initialisation du programme

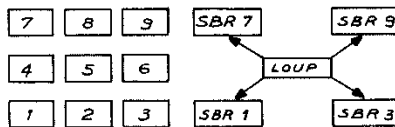
Taper : 4.8 STO 7 position initiale du loup  
 1.1 STO 1 position initiale du 1<sup>er</sup> agneau  
 3.1 STO 2 deuxième agneau  
 5.1 STO 3 troisième agneau  
 7.1 STO 4 quatrième agneau  
 1.1 STO 6 } déplacements  
 0.9 +/-STO 5 } les plus fréquents

Faire : 2nd Fix 1

#### Exemple de début de partie :

SBR 1 Le loup avance  
 3.7 nouvelle position  
 1 SBR 6 Le 1<sup>er</sup> agneau avance  
 1.1 (déplacement)  
 RCL 1 2.2 Le 1<sup>er</sup> agneau est passé de 1.1 en 2.2  
 SBR 3 Le loup avance  
 2.8 nouvelle position  
 2 SBR 6 Le 2<sup>e</sup> agneau avance  
 1.1 (déplacement)  
 RCL 2 4.2 Le 2<sup>e</sup> agneau est passé de 3.1 en 4.2  
 .  
 .  
 etc

**Fig. 5**  
 Les numéros des sous-programmes de déplacement ont été choisis parce qu'ils rappellent la disposition des touches numériques de la calculatrice.



On peut résumer les déplacements à réaliser sous la forme d'un tableau :

Numéro du SBR	1	3	7	9	4	6
Action réalisée	-1,1	+0,9	-0,9	+1,1	-0,9	+1,1
	Loup				Agneau	

Les actions les plus fréquentes sont +1,1 et -0,9, et c'est la raison pour laquelle on range +1,1 en M5 et -0,9 en M6. Nous venons de voir que chaque déplacement d'un agneau (SBR 4 ou SBR 6) est précédé du numéro de l'agneau déplacé. En fonction de ce numéro, le déplacement devra être affecté soit à la mémoire M1, soit à M2, M3 ou M4.

Le procédé que nous utiliserons exploite la possibilité de décrémentation automatique de la TI-57 (décrémenter signifie ici : enlever 1 dans la mémoire de décrémentation). Nous allons en effet ajouter le déplacement dans M1, puis tester le numéro de l'agneau après décrémentation grâce à un sous-programme particulier ; si ce n'est pas le bon, on enlève le déplacement de M1 et on l'ajoute dans M2 ; on continue ainsi jusqu'à M4.

### — Du côté — des améliorations —

Si la machine dont vous disposez a une capacité suffisante, il sera intéressant de prévoir un programme de contrôle de non-dépassement des limites du terrain de jeu. Ce contrôle devra être effectué avant l'exécution du coup et refuser le coup s'il n'est pas autorisé. De même, il serait bon de prévoir un contrôle s'assurant de la validité des coups joués, c'est-à-dire vérifiant que le loup n'arrive pas sur une case occupée par un agneau ou que les agneaux n'arrivent pas sur une case occupée par un autre

agneau ou par le loup. Un dernier contrôle, enfin, devrait permettre de dire si le loup est arrivé dans une position gagnante ou si au contraire ce sont les agneaux qui ont gagné. Pour la calculatrice minimale considérée ici (TI-57), le seul contrôle consiste à vérifier au moyen d'une batterie de tests que le loup n'arrive pas sur une case occupée par l'adversaire, ce cas donnant lieu à un affichage clignotant, avec non-exécution du coup.

L'affichage du damier n'est pas possible sur la TI-57 ; seule la

position du loup est affichée après chacun de ses déplacements. En ce qui concerne les agneaux, leurs déplacements sont affichés, mais pour connaître leur position, on doit regarder le contenu des mémoires M1, M2, M3, M4. Cela étant, si l'on dispose de davantage de place, un simple afficheur sur 8 chiffres, avec 2 chiffres supplémentaires pour l'exposant, permet de suivre complètement le déroulement du jeu sur la calculatrice (voir fig. 6).

1	1	3	1	5	1	7	1	48
1 <sup>er</sup> agneau	2 <sup>e</sup> me agneau	3 <sup>e</sup> me agneau	4 <sup>e</sup> me agneau	loup				

**Fig. 6**

Une des façons de codifier la position de cinq pièces sur l'afficheur de la TI 57.

Pour commencer une partie, après avoir correctement initialisé les mémoires 1 à 7, on tire à pile ou face lequel, du loup ou d'un agneau, se déplacera en premier ; le loup avance ou recule en faisant SBR n (avec n=1, ou 3, ou 7, ou 9) ; les agneaux se déplacent avec k SBR p, (k=1, ou 2, ou 3, ou 4, autrement dit le numéro de l'agneau, et p=4 ou 6, la direction du déplacement).

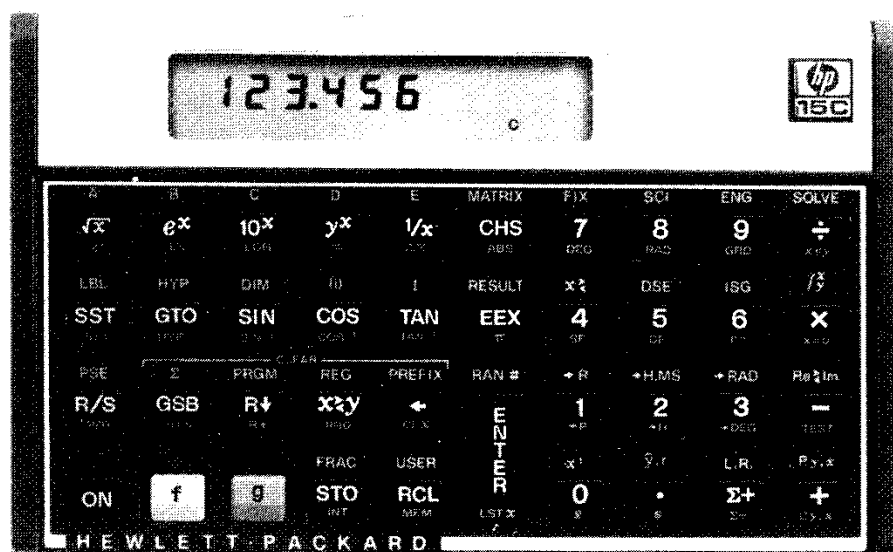
La partie se termine si le loup arrive sur la ligne 1 (le loup a gagné) ou si les agneaux réussissent soit à bloquer, soit à gagner tous la ligne 8 : ils l'ont alors échappé belle !

□ Jacques Deconchat

coup d'œil sur...

La HP 15 C

Un matériel  
vraiment conçu  
pour la poche :  
ci-contre la HP 15 C  
grandeur nature



■ Chez Hewlett-Packard, le dernier né des micropoches scientifiques se range dans la lignée des 11 et 12 C, ne serait-ce que par ses caractéristiques physiques : mêmes dimensions (128 x 80 x 16 mm), même disposition de l'affichage et du clavier de 39 touches, et poids sensiblement égal (115 grammes).

Cela fait donc maintenant quatre machines dans cette nouvelle gamme - 11, 12, 15 et 16 C (1) - qui sont réellement adaptées à la poche à la fois par leur taille (un

petit portefeuille) et par la robustesse de leur boîtier de plastique. Les touches dont le pan avant est incliné offrent une bonne lisibilité des fonctions et elles sont agréables à utiliser.

Pour terminer sur les principaux aspects physiques de la machine, ajoutons qu'elle est alimentée par trois petites piles type « pastille » non rechargeables. Selon qu'il s'agit de piles alcalines ou de piles à l'oxyde d'argent, la machine peut exécuter un programme de façon ininterrompue pendant 60 ou 135 heures. En fonctionnement discontinu, elle peut conserver ses données pendant deux ans.

Le jeu d'instructions disponibles ne devrait pas décevoir les étudiants et, d'une façon plus générale, les personnes qui ont à effectuer du calcul scientifique.

A ce propos, on ne manquera pas de remarquer la *mode complexe* qui, comme son nom l'indique, permet de traiter les nombres complexes grâce à une pile dédoublée contenant à la fois la partie réelle et la partie imaginaire des nombres. On peut ainsi appliquer aux nombres complexes les fonctions mathématiques courantes (trigonométriques, logarithmiques, hyperboliques et inverses...) et utiliser les opérations algébriques courantes.

(1) Sur cette dernière machine, voir page 13 de l'Op 7.



# 15 C

---

La HP 15 C  
n'est pas une 11 C  
dont on aurait seulement  
« allongé » la mémoire.  
C'est un peu plus que cela.  
Son prix : 1 300 FF ttc.

---

Autre nouveauté pour un micro-poche : le constructeur a prévu les instructions permettant d'effectuer sans trop de difficultés un calcul matriciel assez poussé : on peut définir jusqu'à cinq matrices comportant au total 64 éléments au plus. Les matrices sont identifiées chacune par une lettre (de A à E) facilitant leur « manipulation ». Les opérations classiques du calcul matriciel (résolution de systèmes d'équations linéaires par exemple) s'en trouvent évidemment facilitées. A titre indicatif, on obtient le déterminant d'une matrice carrée d'ordre 8 en 30 secondes.

Une autre disposition dont se féli-

citeront les « matheux » : on retrouve les fonctions SOLVE (recherche des zéros d'une fonction définie par l'utilisateur) et INTEGRATE (intégration numérique) qui expliquent en partie le succès de la HP 34 C et qui étaient curieusement absentes de la 11 C.

A côté de ces points forts, la 15 C dispose de toutes les fonctions mathématiques classiques et de leurs réciproques ainsi que des fonctions de statistique et d'analyse combinatoire (arrangements, permutations, factorielle étendue à la fonction gamma).

En ce qui concerne la programmation, il y a du bon, et c'est par là

que nous commencerons. La mémoire disponible (448 octets) est égale à celle d'une HP 41 C de base, et on peut la répartir à volonté entre registres de données et registres de programme (un registre occupe sept octets et une instruction « consomme » un ou plus rarement deux octets). Il y a donc une amélioration de la capacité-mémoire très nette par rapport à celle de la 11 C.

Si l'on regarde maintenant du côté de la vitesse d'exécution, on ne peut pas dire que des records aient été battus : il faut quelque trente secondes pour qu'une boucle du type LBL A DSE 0 GTO A tourne cent fois. On regrettera aussi que les instructions qui composent un programme apparaissent à l'afficheur sous forme de codes numériques. La HP 41 C avait habitué ses utilisateurs au luxe de l'alphanumérique : difficile de revenir en arrière...

A part cela, on retrouve toutes les instructions et les aides à la programmation de la 11 C, y compris le générateur de nombres aléatoires et la flèche de correction. Sont en outre disponibles :

- 25 étiquettes dont 5 touches « utilisateur » que le mode USER permet d'appeler simplement,
- 7 niveaux de sous-programme,
- 12 tests conditionnels (deux seulement figurent en clair sur le clavier et les dix autres sont obtenus au moyen de la fonction TEST dont l'argument est compris entre 0 et 9),
- 10 drapeaux dont 2 intéressent le système (mode complexe et dépassement de capacité),
- enfin, les fonctions ISG et DSE.

L'adressage indirect est possible, mais il doit obligatoirement utiliser un registre d'index spécial, le registre I.

Au dos du micropoche, comme sur d'autres HP, est imprimé un aide-mémoire : une façon très judicieuse d'utiliser cette partie généralement inemployée des machines. C'est tellement pratique que l'on pourra s'étonner si, à l'avenir, les autres constructeurs ne s'inspirent pas de cette excellente idée.

Le mode d'emploi pour finir : une brochure épaisse (300 pages), reliure hélicoïdale, au format « livre de poche ». La table des matières en est assez détaillée et l'on trouve 13 pages d'index par sujet ainsi qu'un récapitulatif abrégé des différentes fonctions. C'est incontestablement une bonne chose.

□ Olivier Arbey



# Ferez-vous le poids contre votre PC 1211 TRS de poche ?

Les pesées en tout genre sont une mine de jeux de réflexion. Voici un problème de balance Roberval qui vous permettra de mettre à l'épreuve vos capacités de déduction.

■ Le jeu consiste à retrouver au moyen de pesées successives quel est le poids exact d'un objet qui se trouve placé dans l'un des plateaux d'une balance. On dispose pour ce faire d'une très classique boîte de poids contenant huit masses pesant respectivement :

- masse n° 1 : 1 gramme
- masse n° 2 : 2 grammes
- masse n° 3 : 2 grammes
- masse n° 4 : 5 grammes
- masse n° 5 : 10 grammes
- masse n° 6 : 20 grammes
- masse n° 7 : 20 grammes
- masse n° 8 : 50 grammes.

\_\_\_\_\_ Faisons \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_ bon \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_ poids \_\_\_\_\_

Cet assortiment vous permet de créer des combinaisons pesant entre 1 et 110 grammes. Bien entendu, vous n'avez besoin pour jouer ni d'une balance, ni d'une boîte de poids, mais d'un PC 1211 (sans imprimante) et du programme ci-contre.

Vous devrez donc déterminer en un nombre minimal de pesées, un

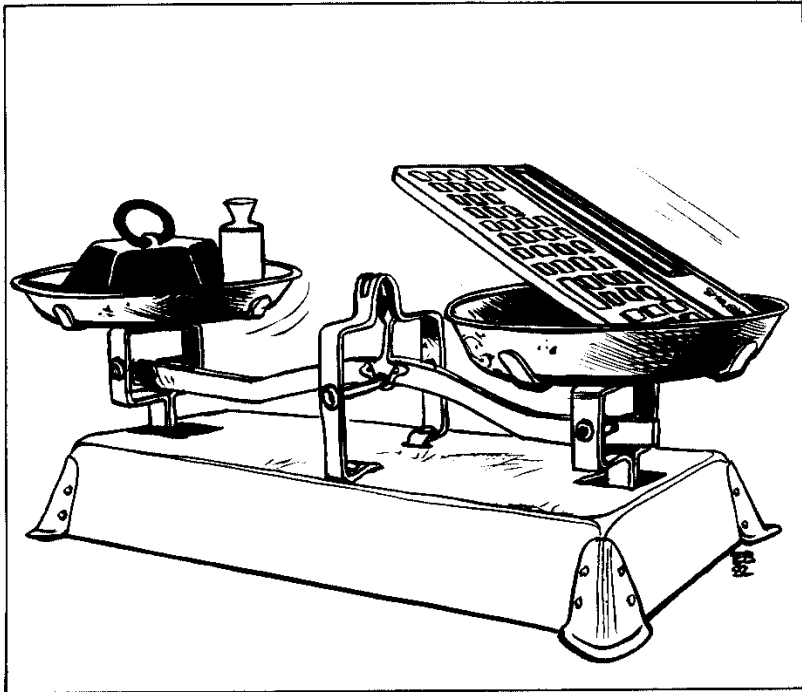
## Le bon poids

Auteur Daniel Lux  
Copyright l'Ordinateur de poche et l'auteur

```

10:REM "APPEL S
.P."
20:GOSUB 250
30:REM "INITIAL
ISATION"
40:A$="1":B$="2"
":C$="2":I$="
5":E$="10":
F$="20":G$="
20":H$="50":
I$="." : J$="*
"
50:A(11)=1:A(12
)=2:A(13)=2:
A(14)=5:A(15
)=10:A(16)=2
0:A(17)=20:A
(18)=50:T=0:
V=0
60:REM "JEU + A
FFICHAGE"
70:BEEP 1:PRINT
A$;J$;B$;J$;
C$;J$;D$;J$;
E$;J$;F$;J$;
G$;J$;H$
80:INPUT "VOTRE
PESEE ? :DE
1 A 8":S
90:IF S<0THEN 2
00
95:IF S=0THEN 1
30
100:IF A$(S)=I$
BEEP 2:PAUSE
"IMPOSSIBLE
!":GOTO 80
110:U=S+10:T=T+A
(U)
120:A$(S)=I$
130:IF T<XBEEP 1
:PAUSE "TARE
TROP FAIBLE
":V=V+1:GOTO
70
140:IF T>XBEEP 1
:PAUSE "TARE
TROP FORTE"
:V=V+1:GOTO
70
150:BEEP 5:V=V+1
:PRINT "BRAV
O C'ETAIT BI
EN "I":GR"
160:PRINT "TROUV
E EN "V":C
OUPS"
170:INPUT "UNE N
OUVELLE PART
IE ?":A$(27)
180:IF A$(27)="0
UI"PAUSE "UN
INSTANT S.V
.P.":GOTO 20
190:PAUSE " T E
R M I N E ":
END
200:U=(ABS S)+10
:T=T-A(U):V=
V+1
210:GOSUB U+220
220:BEEP 1:PAUSE
"REJOUZ MAI
NTENANT !":
GOTO 70
230:REM "S.P. RE
PRISE D'UN P
OIDS"
231:A$="1":
RETURN
232:B$="2":
RETURN
233:C$="2":
RETURN
234:D$="5":
RETURN
235:E$="10":
RETURN
236:F$="20":
RETURN
237:G$="20":
RETURN
238:H$="50":
RETURN
240:REM "S.P. NO
MBRE ALEATOI
RE"
250:Z=10
260:X=ABS (43914
7+X+Z)
270:W=E2+1
280:Y=23*X
290:X=Y-INT (Y/W
)*W
300:RETURN

```



poids x choisi de façon aléatoire par votre ordinateur.

Dans un premier temps, l'afficheur vous montre quels sont les différents poids restant dans la boîte. Au tout début, bien sûr, ils y sont tous. Puis l'ordinateur vous demande quel poids vous voulez poser dans le plateau de la balance qui vous est réservé. Vous indiquez alors un poids en le désignant par son numéro (six par exemple pour un poids de vingt grammes) et le programme vous indique — le temps d'une *pause* — si cette tare est trop légère, trop lourde ou si elle correspond exactement au poids de l'objet mystérieux.

### — Attention — — aux poids lourds —

Le plus souvent, vous aurez à accumuler sur votre plateau de balance plusieurs masses, mais il arrivera également que vous deviez en retirer. Si, en rajoutant 5 grammes par exemple, vous constatez que vous passez d'une tare trop faible à une tare trop importante, vous allez retirer 5 grammes et essayer 2 ou 1, ou bien encore 4 grammes (2+2) pour retirer 2 ensuite et rajouter 1 enfin, etc.

Pour retirer un poids du plateau et le ranger dans sa boîte, vous en indiquez simplement le numéro en le faisant précéder du signe moins (-). Vous indiquerez donc « - 8 » par

exemple pour reprendre le poids de 50 grammes.

Le programme tient le compte de ce qui se trouve sur le plateau et dans la boîte, et il vous invitera à rejouer si vous tentez l'impossible (ôter du plateau ce qui se trouve encore dans la boîte ou inversement).

Pour ajouter un peu de piment à cette distraction, l'ordinateur ne vous fournira aucune indication lorsque vous reprendrez un poids sur le plateau de la balance : vous ne saurez pas, à ce moment, si les deux plateaux sont enfin en équilibre ou si la balance penche d'un côté ou de l'autre. La machine vous invitera seulement à jouer une nouvelle fois.

En revanche, vous saurez exactement où vous en êtes chaque fois que vous ajouterez un poids sur la balance. Voilà qui complique sensiblement votre tâche : vous devrez tenir compte du fait que vous ne connaîtrez le résultat de vos déductions qu'en ajoutant un poids dans votre plateau.

### — Le programme — — ligne par ligne —

Quand le résultat exact a été découvert, l'ordinateur vous délivre un petit message de félicitation, il vous confirme le résultat juste, il vous indique le nombre d'essais qu'il

a fallu pour réussir et il vous invite à une nouvelle partie.

Pour ceux (et celles) qui voudraient décortiquer le programme, en voici une rapide description :

- ligne 20 : appel du sous-programme générateur de nombres aléatoires ;
- ligne 40 : initialisation des données destinées à l'affichage de la « boîte à poids » ;
- ligne 50 : initialisation des masses de la boîte ;
- ligne 70 : affichage de la boîte de poids ;
- ligne 80 : choix de la masse à poser sur le plateau ; 1 à 8 pour poser un poids sur le plateau ; -1 à -8 pour en retirer un, ou 0 pour effectuer un test ;
- ligne 90 : branchement s'effectuant si l'on retire une masse du plateau ;
- ligne 95 : branchement pour un test ;
- ligne 100 : interdiction de reprendre dans la boîte un poids qui ne s'y trouve plus ;
- ligne 110 : calcul de la nouvelle tare quand un poids est ajouté sur le plateau ;
- ligne 120 : le poids qui vient d'être posé sur le plateau est enregistré comme étant désormais indisponible dans la boîte ;
- ligne 130 : comparaison entre T (le poids que le joueur propose) et x (le poids à deviner) et détection d'une tare trop faible ;
- ligne 140 : détection d'une tare trop forte ;
- ligne 150 : « Bravo ! », et confirmation du poids recherché ;
- ligne 160 : affichage du nombre de coups joués ;
- lignes 170 à 190 : invitation à une nouvelle partie ;
- ligne 200 : calcul de la tare restante lors du retrait d'une masse sur le plateau du joueur ;
- ligne 210 : remise à jour de l'affichage de la boîte des poids ;
- ligne 220 : invitation à un nouvel essai ;
- lignes 230 à 238 : réactualisation de l'affichage de la boîte à masses ;
- lignes 250 à 300 : sous-programme générateur de nombres aléatoires.

Lorsque vous jouerez votre première partie, n'oubliez pas que vous ne pouvez, de toutes les façons, savoir si vous avez gagné qu'en rajoutant un poids sur le plateau de votre balance.

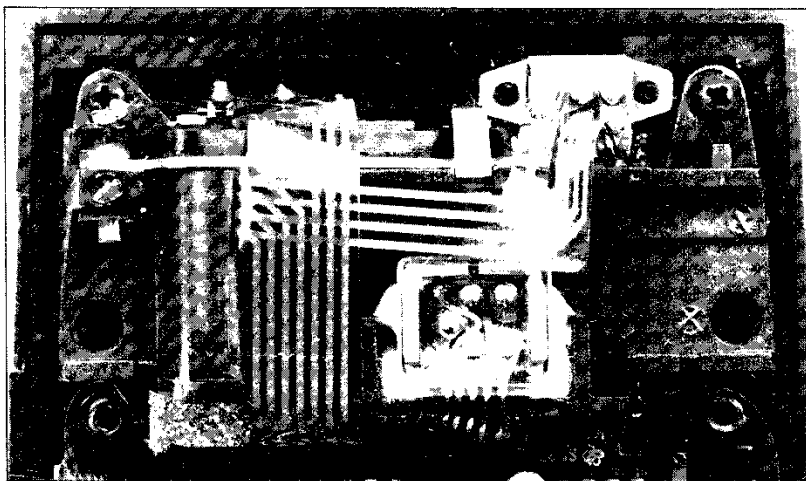
□ Daniel Lux



# Démantibulons le [ ] de la TI 59

En examinant l'intérieur d'une TI 59 dans le n° 7 de *l'Op*, nous avons laissé de côté le lecteur-enregistreur de cartes magnétiques. Reprenons sans attendre un tournevis.

■ Le lecteur de cartes avait été mis de côté lors de la première séance parce qu'il cachait une partie du circuit imprimé. Pour l'extraire, il avait fallu retirer les deux nappes de connexion qui le relie à la calculatrice et décrocher l'interrupteur de marche-arrêt soudé à l'une des nappes. Le système étant ainsi séparé de

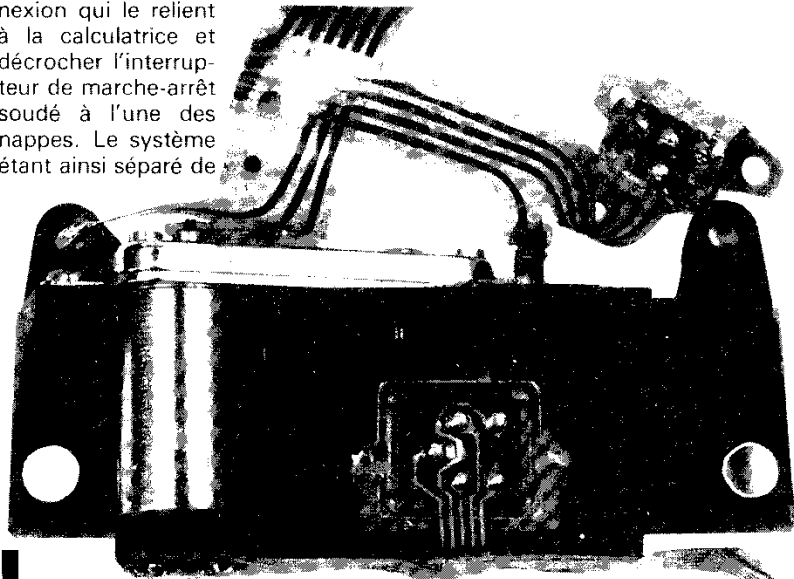


**Photo 1 :**  
Le lecteur de carte en place dans la calculatrice, derrière l'afficheur. Remarquez les nappes de connexion.

la machine, on distingue, montés sur le support plastique, ses deux principaux éléments : un micro-moteur et une tête magnétique (photo 1).

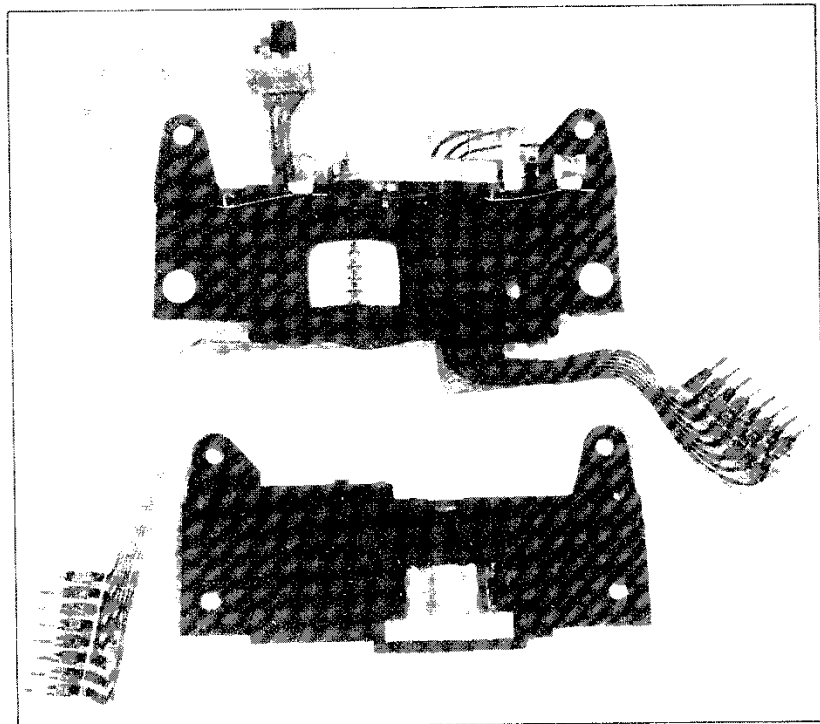
Le micro-moteur, cylindrique, mesure un peu moins de 1 cm de diamètre. Il est relié d'un côté à la nappe de connexion qui part sur la prise du côté droit (vue vers le circuit imprimé). A l'autre extrémité, l'arbre moteur entraîne un système de transmission qui actionne le galet d'entraînement visible au-dessus de la tête magnétique (photo 2). Sur cette dernière, on aperçoit les soudures de connexion à la même nappe que le moteur. Cinq soudures, il y a donc très certainement quatre pistes sur la tête.

Pour le vérifier, nous devons



**Photo 2 :**  
Connexion de la tête de lecture-écriture et micro-moteur d'entraînement des cartes.

# lecteur de cartes



démonter, de l'autre côté, (photo 3) l'ensemble presseur. Il est maintenu par un ressort cavalier qui se fait un peu prier pour sauter. Une fois l'ensemble presseur retiré, on remarque une bourre de feutre dont le rôle est d'appuyer la carte sur la tête de lecture. Au-dessus, une petite roulette fait face au galet d'entraînement et aide la carte à avancer en la maintenant sans friction.

Revenons à la partie principale où nous voyons maintenant le couloir de passage des cartes (photo 4). La tête magnétique est bien visible et présente quatre entrefers, ce qui confirme l'hypothèse des quatre pistes de lecture-écriture. Au-dessus et en bout du système de transmission du moteur se trouve le galet d'entraînement en caoutchouc. De part et d'autre de l'axe de ce galet, on distingue trois petites lamelles métalliques. Les deux lamelles de droite constituent des micro-rup-teurs qui indiquent aux circuits chargés de les surveiller ce qui se passe dans le couloir du lecteur.

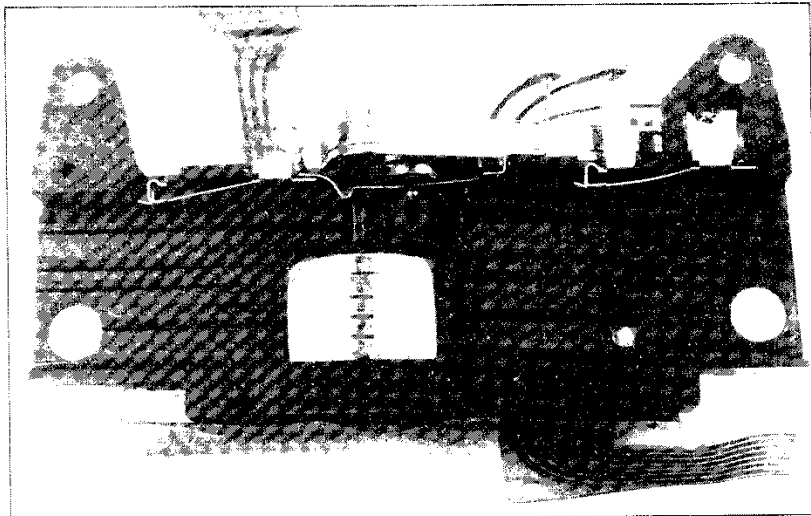
**Photo 3 :**  
**Ouverture du couloir.**  
En bas de la photo,  
le presseur et dans la  
partie supérieure, les  
micro-interrupteurs de  
détection de carte et  
l'interrupteur marche-arrêt.

Ainsi, quand une carte est introduite à droite, à l'entrée du couloir, la première lamelle se soulève et le circuit est ouvert. L'unité arithmétique et logique, TMC 501, est alors prévenue de la présence d'une carte. Si un ordre d'écriture a été donné, ou si la calculatrice n'est pas en train d'exécuter un programme (une lecture est donc possible), le moteur se met en route. Il a ainsi le temps d'atteindre sa vitesse de consigne avant que la carte n'atteigne le galet d'entraînement.

La deuxième lamelle de contact, située juste au-dessus de la tête de lecture détecte ensuite le passage de la carte : le transfert ou la lecture des informations peut commencer. Lorsque l'opération a été effectuée, le moteur se remet à l'arrêt. La dernière lamelle, à gauche, n'a aucun rôle électrique : elle maintient seulement la carte dans le couloir après l'arrêt du moteur.

Nous venons de voir le déroulement mécanique des opérations de

**Photo 4 :**  
**Couloir de passage des cartes.**  
On remarque les quatre  
entrefers de la tête  
déterminant les quatre pistes  
de lecture-écriture par côté  
de carte (soit huit pistes par  
carte).

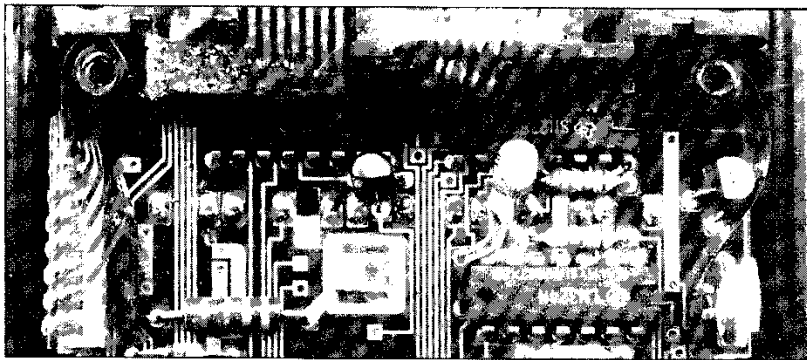


## Démantibulons le lecteur de cartes de la TI 59

lecture ou d'écriture, mais il serait intéressant de savoir comment fonctionne l'électronique. Pour découvrir cela, il suffit de faire une comparaison entre les circuits imprimés d'une TI 59 et d'une TI 58. La différence, hormis les circuits de mémoire vive que nous avons signalés dans notre dernier article, tient en deux circuits intégrés, deux transistors, quelques diodes et composants passifs : condensateurs et résistances.

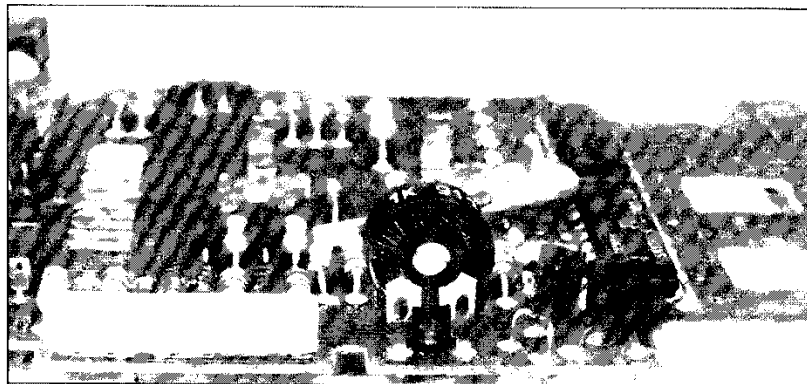
Le premier de ces circuits est noté TMC 094. Il se trouve entre le circuit d'horloge et l'assemblage de MEM TMC 582-583. Il contient une mémoire-tampon qui, à l'écriture, répartira sur les quatre pistes de la tête le contenu de mémoire à écrire.

Les quatre bobinages de la tête sont alimentés directement par les sorties de ce circuit. En lecture en



**Photo 5 :**  
Le préamplificateur de lecture LM 324 est entouré des résistances et condensateurs qui permettent la mise en forme du signal lu sur la carte.

revanche, les signaux électriques engendrés par le passage de la carte sur la tête sont trop faibles pour être exploités directement par ce même circuit. C'est ici qu'intervient l'autre circuit intégré, situé à droite des lamelles d'alimentation électrique. Ce LM 324 contient quatre amplificateurs opérationnels à fort gain qui assurent la mise en forme du signal délivré par les bobinages de la tête (photo 5). Ce signal est amplifié 500



**Photo 6 :**  
Résistance ajustable pour le réglage de la vitesse du moteur d'entraînement.

fois, ce qui lui confère une amplitude suffisante pour être détecté par le circuit TMC 094. Presque tous les composants passifs que nous avons signalés sont utilisés par les amplis : résistances de contre-réaction, capacité de découplage. C'est ce qui explique la bien moindre densité d'un circuit imprimé de TI 58.

L'électronique de commande du moteur d'entraînement utilise quelques composants qui sont tous situés dans le même coin : trois diodes, deux résistances fixes, une ajustable, deux transistors. Ces éléments permettent d'assurer une

vitesse de défilement constante à la carte magnétique pendant son passage sur la tête de lecture.

Deux résistances sont montées en diviseur de tension sur la base du premier transistor. L'une des deux est la résistance ajustable que l'on peut voir dans le prolongement du LM 324 (photo 6). Elle permet de régler la vitesse du moteur qui, normalement est de 5,8 cm/s. Si elle n'est pas correctement réglée, des défauts de lecture ou d'écriture apparaîtront.

En dessous de 5 cm/s, l'amplitude du signal magnétique n'est pas suffisante en lecture, et au-dessus de 6 cm/s, la longueur nécessaire à l'écriture dépasse la longueur de la carte qui ne peut enregistrer toutes les informations.

Si vous avez des problèmes de compatibilité de carte avec d'autres TI 59, c'est sans doute la vitesse de lecture-écriture qui est en cause, et vous verrez qu'une fois la même opération terminée, la carte dépasse davantage sur une machine que sur l'autre. Mais je ne vous conseille pas d'effectuer vous-même les réglages si vous n'êtes pas bien familier de ce genre d'opération.

En règle générale, vous remarquerez qu'une carte usagée est meilleure qu'une neuve (elle glisse mieux). Quant à moi, j'ai pris l'habitude avant d'utiliser une carte neuve de frotter bien à plat sur une feuille de papier sa face imprimée. Enfin, il faut savoir que le niveau de charge des batteries, s'il est insuffisant, peut faire varier la vitesse de transfert.

De nombreux lecteurs nous ont demandé s'il était possible d'adapter un lecteur de cartes sur une TI 58 ou de réaliser une interface-cassette pour TI 59. La description qui vient d'être faite montre que ces deux opérations n'ont rien de simple. Sur la TI 58, il manque le circuit de gestion du lecteur-enregistreur et l'ampli de mise en forme : ces deux circuits ne seraient pas faciles à ajouter. Quant à l'interface-cassette pour TI 59, on peut éventuellement l'envisager avec un magnétophone quatre pistes pour respecter la répartition des signaux opérée par le circuit TMC-594. C'est peut-être faisable, mais sans grand intérêt. Ou bien alors il faudrait modifier entièrement les protocoles de lecture et d'écriture. Autant refaire une calculatrice.

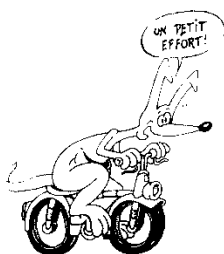
□Xavier de la Tullaye



```

10: CLEAR : DIM X(1
60): E=165
30: "A" A=273.72: B=
.942: C=0: END
50: "F" A=293.22: B=
.938: C=12: END
70: "K" A=361.63: B=
.931: C=24: END
90: "L" E=E/2: END
100: " " E=E*2: END
110: "Z" D=4: GOTO 25
0
120: "S" D=5: GOTO 25
0
130: "X" D=6: GOTO 25
0
140: "D" D=7: GOTO 25
0
150: "C" D=8: GOTO 25
0
160: "U" D=9: GOTO 25
0
170: "G" D=10: GOTO 2
50
180: "B" D=11: GOTO 2
50
190: "H" D=12: GOTO 2
50
200: "N" D=13: GOTO 2
50
210: "J" D=14: GOTO 2
50
220: "M" D=15: GOTO 2
50
250: X(I)=A*B^(D+C)
: X(I+80)=E*I.0
6^(D+C)
260: I=I+1: IF I=80
PRINT "TERMINE
"
270: END
300: " = FOR I=0 TO 7
9: BEEP I, X(I),
X(I+80): NEXT I

```



# En avant la musique sur le PC-1500



De tous les micropoches actuellement disponibles, le PC-1500 est le seul dont le bip soit réglable en hauteur et en durée.

Il n'en faut pas plus pour jouer sur son clavier quelques mélodies simples dont l'ordinateur se souviendra d'ailleurs.

■ Comme on l'a déjà vu (*l'Op n° 5*, page 40), dans le Basic du PC-1500, la fonction BEEP comporte trois arguments : BEEP ( $x_1$ ,  $x_2$ ,  $x_3$ ). Le premier paramètre,  $x_1$ , indique le nombre de fois où le bip sera émis ; le deuxième,  $x_2$ , règle la fréquence de la tonalité, autrement dit la hauteur de la note, et le dernier ( $x_3$ ) indique la durée de chaque note.

On peut répéter chaque signal sonore jusqu'à 65 535 fois : de quoi épuiser les piles de la machine avec un seul ordre si la durée de la note (comprise entre 0 et 65 279) est assez longue. La hauteur de la note enfin est déterminée par un nombre variant entre 0 et 255 ( $x_2$ ), ce qui cor-

## Programme musical

Auteur Alain Delcourt

Copyright : l'Ordinateur de poche et l'auteur

## En avant la musique sur le PC-1500

*Lise Hit* (premières mesures). Attention : deux bémols à la clef !



Indice I: 0 1 2 3 4 5 6          10          16          26          31 ← reprise

DEF                      DEF DEF ...                                      DEF                      DEF  
 RUN [L]                      [X] [C] [G] [B] [SPACE] [J] [L] [X] [G] ... [B] pour jouer [ENTER]

**Pour entrer cette mélodie, faire en mode DEF :**  
 RUN LXCGB  
 SPACE JLXG... B,  
 puis = pour écouter...

respond à des sons compris entre 230 Hz pour les plus graves et 7 Khz (7000 vibrations par seconde) pour les plus aigus.

Il n'a pas été très facile "d'accorder l'instrument", c'est-à-dire d'obtenir à l'aide de variations simples sur  $x_2$  une gamme chromatique (demi-ton par demi-ton). Ne disposant pas d'un accordeur électronique, j'ai dû rechercher à l'oreille quelques notes sur l'étendue des cinq octaves du PC-1500. Il a fallu ensuite que je trace à la main la courbe  $x_2 = f$  (note) pour m'apercevoir que cela obéissait à une sorte de loi de régression exponentielle  $Y = A * B^x$ .

Pour obtenir les coefficients A et B, je me suis servi du programme P5-B-2 du manuel d'applications. Je me suis d'ailleurs résigné à éliminer

les deux octaves les plus aiguës : sur cet intervalle, les arguments ne m'ont en effet pas paru suffisamment précis pour fournir des notes justes. Mais ce que je vous livre n'est qu'une approximation, et il y aura peut-être des améliorations à apporter. Afin d'obtenir un accord convenable, j'ai calculé une valeur de A et de B différente pour chaque octave.

Mêmes tâtonnements pour la variable  $x_3$  qui règle la durée et qui de toute évidence est fonction de la variable  $x_2$ . A l'aide de TIME, j'ai chronométré le temps de 10 bips pour différentes fréquences, puis j'ai tracé la courbe  $x_3 = f$  (note) et j'ai calculé les coefficients A et B de la nouvelle régression.

Tout cela m'a conduit au pro-

**Le clavier du PC 1500 une fois redéfini.**

Q W E

	Oct1	#	#	Oct2	#	#	#	Oct3	
	[A]	[S]	[D]	[F]	[G]	[H]	[J]	[K]	[L]
	DO	RE	MI	FA	SOL	LA	SI	<	>
	[Z]	[X]	[C]	[V]	[B]	[N]	[M]	[[	]
					↑				
					[SPACE]			[ENTER]	[=]

gramme que vous trouverez au début de cet article. Sur le clavier de la machine, dans la rangée A, S, D, F, G, H, J, K, L, les touches inutilisées pour désigner les dièses ou les bémols servent à indiquer dans quelle octave on joue : A équivaut à grave, F à médium et K à aigu. La touche L permet d'obtenir une note d'une durée égale à la moitié de la note précédente, et la touche SPACE, inversement, double la durée des notes. Par défaut, la durée de la noire est fixée à la ligne 10 grâce à l'affectation E = 165, et l'on dispose des rondes, des blanches, des noires, des croches et des doubles croches.

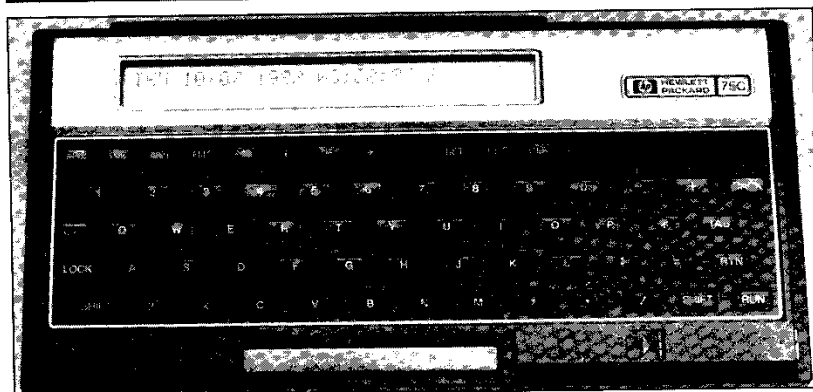
Pour utiliser le programme, on doit avant toute chose exécuter la ligne 10 en demandant RUN puis, en mode DEF, on choisit son octave A, F ou K (lignes 30, 50 ou 70) puis éventuellement la durée de la note (touches L ou SPACE) et la note enfin. La ligne 250 calcule alors  $x_2$  et  $x_3$  et la variable est augmentée d'une unité à la ligne 260, jusqu'à concurrence de 80, nombre maximum de notes qui peuvent être mémorisées. On introduit alors la note suivante en changeant au besoin d'octave ou de durée, etc.

Lorsque toute la partition est enregistrée, on la fait exécuter par l'ordinateur, toujours en mode DEF, au moyen de la touche "=" . Les premières fois, la petite voix de cette curieuse boîte à musique surprend un peu : on dirait que l'ordinateur vous fait une farce.

□ Alain Delcourt



coup d'œil sur...



# LE HP 75 C

Le HP 75 C est le premier de la série 70. Cet ordinateur, dont le système occupe 48 Ko de mémoire morte (!), ne tient pas vraiment dans la poche, mais il est autonome et doté d'une mémoire vive continue : 16 Ko dans la version de base. Il sera disponible début 1983 pour un prix dont on peut hélas craindre qu'il soit de l'ordre de 10 000 FF ttc.

■ La nouvelle machine de chez HP mesure 26 x 12,5 x 2,5 cm et elle se transporte dans un étui solide et pratique. La documentation, encore en anglais (1), est un épais volume (362 pages) très détaillé.

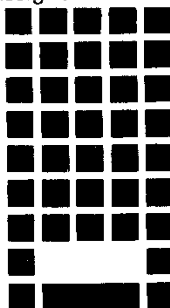
L'écran n'affiche qu'une ligne, ce qui semblera peut-être un peu court à ceux qui ne sont pas habitués à utiliser un ordinateur de poche.

Le clavier QWERTY comporte 64 touches très agréables au toucher et il permet une frappe assez rapide. Cependant les touches, bien que plus espacées que sur un vrai poquette, sont un peu trop rapprochées pour permettre de taper avec tous les doigts. D'autre part, les caractères accessibles par SHIFT sont inscrits au-dessus des touches en jaune, couleur qui s'avère peu lisible. Le clavier comporte les touches ↵ →← et 4 touches de fonction pour l'éditeur. Il existe en outre des touches de type TAB (tabulation), BACK (effacement du caractère précédent), RTN (return), RUN (mise en route du programme en cours) et CTL (contrôle).

Trois touches mettent en évidence les trois modes de fonctionnement de cette machine : TIME, APPT et EDIT qui font du HP 75 respectivement une pendule, un agenda et une machine à textes ou à programmes. A notre plus grande surprise, pas de touche ON/OFF. La première touche essayée (en haut à gauche) est en fait la bonne : ATTN met en route la machine. L'avenir nous apprendra que SHIFT ATTN l'éteint de même.

En plus de leur signification habituelle, il est également possible de redéfinir des touches du clavier. Appuyer sur ces touches permet alors soit d'insérer dans le texte en cours tout le texte assigné à la touche, soit de lancer l'exécution d'un programme ou d'une commande.

L'écran (cristaux liquides) permet de visualiser 32 caractères dans 32 matrices assez inhabituelles, ni 5 x 7 ni 5 x 9 (voir figure ci-contre).



Solution astucieuse qui permet d'avoir les caractères minuscules avec jambages descendants et les caractères soulignés. Ces caractères sont lisibles tant que l'on utilise la machine posée sur un bureau devant soi. Mais, à la verticale de l'écran, on ne voit quasiment plus rien.

Une ligne de programme peut contenir jusqu'à 94 caractères : cet écran est donc une fenêtre que l'on peut déplacer à l'intérieur d'une ligne. Hélas ! lorsqu'on déplace rapidement le curseur, il disparaît de l'écran, ce qui ne facilite guère les déplacements rapides. Parmi les caractères disponibles on trouve notamment certains caractères grecs et des caractères spéciaux, soulignés ou non.

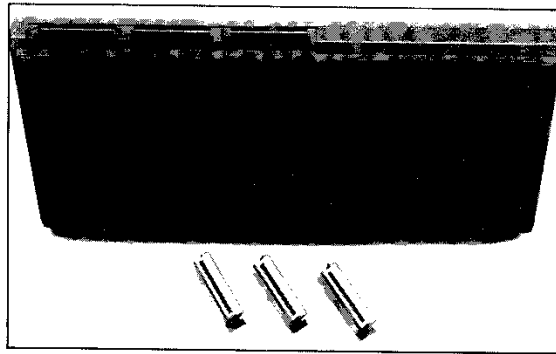
En regardant de plus près la machine, on aperçoit en bas à droite une petite fente : c'est l'entrée d'un lecteur de cartes. Les cartes, qui peuvent enregistrer jusqu'à 1,3 Ko, sont beaucoup plus longues que les cartes usuelles et leur déplacement se fait manuellement : plus de moteur qui « vide » les batteries !

A l'arrière du 75 C, deux prises permettent la connexion des périphériques HP utilisant l'interface HP IL (cf l'Op n° 5) tels que moniteur vidéo (tout récent), lecteur de cassettes numériques, imprimante thermique, imprimante 80 colonnes, etc.

Le HP 75 possède 16 Ko de mémoire vive (dont 2000 à 2400 octets environ sont utilisés pour les variables système) et 48 Ko de programme système en mémoire morte.

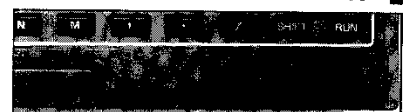
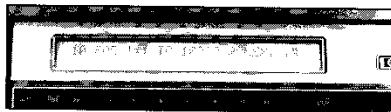
(1) Rappelons (l'Op n° 8 p. 27) que le 75 C n'arrivera pas en France avant 1983. Ce délai est certainement dû à la réalisation des documentations en français, n'est-ce pas ? - NDLR

Trois ports d'accès ont été prévus pour l'enfichage de modules (10 Ko de MEM chacun)



A l'arrière du boîtier, la prise de l'adaptateur secteur et celles de la boucle HP IL

Les orifices (discrets) du lecteur de cartes



On peut rajouter, en option, 8 Ko de MEM aux 16 Ko déjà utilisables. Cette mémoire est bien entendu entretenue en continu, même lorsque la machine est « éteinte ». Nul risque donc (si les batteries sont chargées !) de perdre programmes, fichiers ou autres informations.

A la première mise en route ou après un *reset* général, on doit avant de pouvoir travailler donner la date et l'heure que la machine gardera (et mettra à jour) même une fois éteinte. Quand l'ordinateur est correctement initialisé, apparaît le signe > : on peut travailler en mode calculatrice ou en Basic. Un appui sur la touche TIME donne accès à un calendrier très complet donnant le jour en anglais (MON : lundi, etc.), la date (2 formats : Mois/Jour/Année ou Jour/Mois/Année) et l'heure à la seconde près. Mais une montre, c'est finalement banal (et généralement meilleur marché !). Là où l'horloge cependant prend tout son intérêt, c'est lorsqu'on l'utilise avec le programme intégré d'agenda.

Une fois la machine en route, l'appui sur la touche APPT permet de stocker des messages que la machine vous restituera à la date et à l'heure voulue. Par exemple : « Mercredi 20/10/82 à 15:00 Remise texte essai » (2). Détail intéressant, plusieurs types de sonneries peuvent être demandées : s'il s'agit d'une simple information, on peut demander une sonnerie brève ; s'il s'agit d'un réveil, on peut demander une sonnerie longue et répétitive. La sonnerie s'accompagne de l'affi-

(2) Nous avons sournoisement programmé sur la machine de notre auteur divers rendez-vous avec force sirènes afin qu'il pense à nous donner son texte à l'heure. Et cela a bien marché, la preuve ! - NDLR

**FOR I = 1 TO 10000...  
La boucle est exécutée  
en 24 secondes**

chage d'un texte de rappel, ou de l'exécution automatique d'un programme, même si la machine n'était pas allumée !

La machine conserve en permanence, sauf destruction volontaire, toutes les informations qui lui sont confiées. Celles-ci sont classées dans des fichiers : fichiers de programmes Basic, fichiers de textes, fichiers spéciaux (agenda, assignation de touches du clavier). Le fichier sur lequel on travaille à un instant donné (programme ou texte) est soit un fichier existant (créé avant l'utilisation en cours), soit un fichier « de travail » (*workfile*), qu'il faudra « titrer » si l'on veut l'archiver.

Il est en effet possible de manipuler les fichiers de bien des manières : recopier, renommer, détruire, créer, insérer un fichier dans un autre, sauver sous un nom différent pendant le travail ou changer un fichier de type (exemple : BASIC → TEXT). C'est bien pratique, d'autant plus que ces fichiers sont mémorisés soit sur des périphériques (cassettes numériques, cartes magnétiques) soit dans la mémoire elle-même.

En fichier Basic comme en texte, les opérations de relecture et de correction sont particulièrement faciles : déplacements dans tous les sens à l'aide des touches fléchées, recherche de ligne ou de chaîne de caractères au moyen de la touche FET (*Fetch* : aller chercher), numérotation automatique, renumérotation totale ou partielle, etc. Les erreurs sont la plupart du temps assez clairement indiquées.

Les nombres manipulables vont de -9.9999999999 E 499 à +9.9999999999 E 499 avec les limites à -1.E -499 et + 1.E -499 dans les petits nombres. Ce qui permet des calculs d'une très bonne précision.

Le Basic du HP 75 est très proche de celui des ordinateurs de table de la série 80 : il s'agit d'un langage très élaboré. Ainsi, la syntaxe d'une instruction est vérifiée dès qu'elle est tapée, ce qui permet éventuellement de la corriger « dans la foulée ».

Pour les accès fichiers, on les utilise au moyen de l'instruction ASSIGN # n° de fichier TO nom de fichier, la fin de l'accès se faisant par ASSIGN # n° de fichier\*. Notons que les fichiers de données peuvent être de type Basic ou Texte et qu'ils disposent d'un mode d'accès direct rustique mais efficace : le luxe, quoi !

Les impressions peuvent être formatées avec PRINT USING, qui utilise une syntaxe très « cobol ». Et si un programme ne marche pas ? Il existe sur le HP 75 C un débogueur qui semble très efficace. Il fournit toutes sortes de traces dans tout ou partie du programme, et il permet, par exemple, de surveiller les variables utilisées.

Avec un Basic très entendu, les périphériques qu'il peut piloter par l'intermédiaire de la boucle HP IL et les possibilités liées à son horloge (déclenchement des programmes à intervalle régulier par exemple), le HP 75 est un ordinateur résolument destiné à des applications professionnelles.

□ Marc Couprie

# De minuscules dessins animés pour le PC-1211



On n'a pas fini d'explorer la face cachée du PC-1211/TRS de poche. Aujourd'hui, nous découvrons qu'il est possible de dessiner point par point sur une partie de l'afficheur...

SHFT A EEEE ENTER et SHFT S EEEE ENTER. On sauvegarde alors la mémoire de réserve sur une cassette (CSAVE "R") et l'on passe en mode *pro* pour charger ce qui vient d'être enregistré (rembobinage puis CLOAD "R").

L'ordre LIST nous permet de constater que le poquette contient une ligne de programme assez bizarre : 155 : EEE < = EEEE. Sans quitter le mode *pro*, on affecte la

d'être rangés en A\$ (198). Si l'on appuie maintenant sur la touche  $\bar{T}$ , on voit défiler le compteur hexadécimal de la machine. La ligne qui nous intéresse ne tarde pas à apparaître : 55 : EE#EEEE.

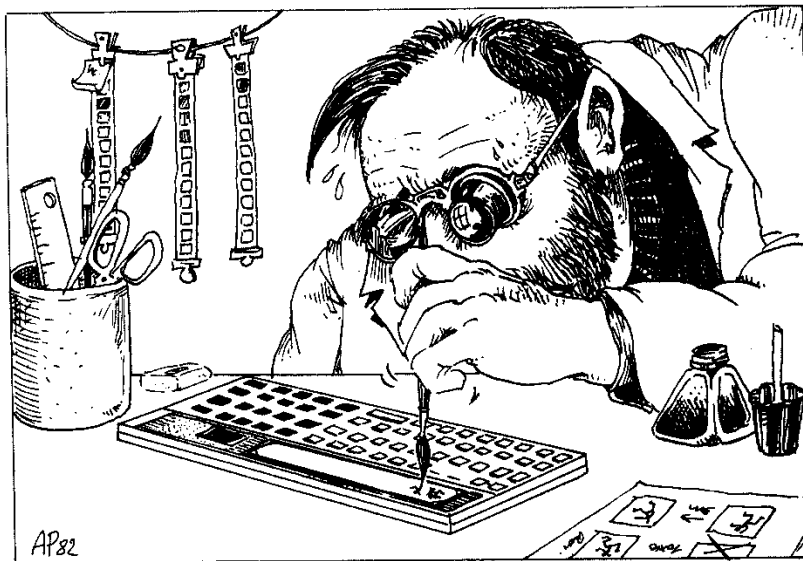
Il faut renuméroter cette ligne en insérant un 1 devant 55 et valider le tout en pressant sur ENTER. Le programme en mémoire dans la machine est désormais : 155 : EE#EEEE.

■ Quand il est apparu, le poquette de Sharp et de Tandy présentait principalement deux attraits : son langage Basic et la clarté de son affichage alphanumérique. Aujourd'hui, face à son grand frère le PC-1500, son affichage apparaît un peu statique, mais cette bonne vieille machine (deux ans déjà) n'a pas dévoilé toutes ses possibilités.

Les méthodes décrites aux pages 63 à 66 de l'Op n°1 permettent bien quelques tours de passe-passe à l'intérieur de l'ordinateur : on a même vu dernièrement comment "attraper" le curseur, le signe des guillemets et celui de l'insertion : trois nouveaux caractères disponibles. Cela dit, l'essentiel des travaux ne débouchait guère sur des applications pratiques.

Aujourd'hui, nous allons voir comment réaliser et animer un petit dessin point par point sur une partie de l'afficheur. La méthode en est extrêmement simple : il suffira de deux à trois minutes pour la mettre en œuvre.

On commence par se placer en mode *réserve* pour effacer cette zone de la mémoire en frappant NEW ENTER, puis on affecte la séquence EEEE aux touches A et S :



séquence EEE < = EEEE à la variable A\$ (198) en utilisant les touches d'insertion et de déplacement du curseur. On obtient donc A\$ (198) = "EEE < = EEEE" et l'on presse sur ENTER. Attention, on ne doit pas retaper la séquence EEE < = EEEE, mais cueillir celle qui se trouvait à la ligne 155.

L'affichage indique alors les sept caractères EEE < EEE qui viennent

La dièse (#) contenu dans cette ligne est la nouvelle fonction qui permet d'obtenir les effets graphiques que nous allons voir. Et cela vaut apparemment pour tous les modèles du poquette. Pour éviter que le programme ne déraile, on utilisera cette nouvelle fonction sous la forme 10 : A =  $\pi\#\pi$ , le numéro de ligne n'important pas.

En partant de la ligne 155, par

insertions et effacements, on crée une nouvelle ligne 10 :  $A = \pi\#\pi$  dont l'exécution produit un petit remue-ménage dans la machine :

- les voyants DEF et RUN s'affichent ensemble un court instant,
- une petite impulsion est envoyée vers le relais de l'interface-magnétophone,
- un bref signal enfin est transmis à la sortie REC, mais le vibreur reste muet.

Ces quelques fantaisies permettront sans doute des applications dans le domaine de la télécommande, mais ce n'est pas notre propos.

## Maintenant

on peut  
dessiner

Le plus remarquable en fait est ce qui se produit après que le pointeur ait exécuté la fonction. En effet, si l'on affecte une valeur à une variable numérique, l'écran affiche pendant l'affectation une série de petits points noirs dans sa partie gauche. Si la ligne 20 comprend  $X = 1.11111111$ , une petite barre horizontale s'inscrit en haut et à gauche de l'afficheur puis disparaît. Et si la ligne 20 boucle sur elle-même :  $20 : X = 1.11111111 : GOTO 20$ , la petite barre clignote rapidement.

Or il existe une logique dans cette forme bizarre d'affichage, et cette logique rappelle celle qui permet, sur le PC-1500, de dessiner point par point sur l'afficheur. Les points "s'allument"(1) de droite à gauche et ils correspondent aux chiffres qui sont introduits dans la variable : le dixième chiffre définit l'état de la première colonne de points, le neuvième celui de la deuxième, etc.

Suivant la valeur de ce chiffre, telle ou telle combinaison de points noircit dans la colonne. A chaque nième puissance de 2 correspond un nième rang de points : 1 correspond au premier rang, 2 au deuxième, 4 au troisième et 8 au quatrième. Le chiffre 7 (1+2+4) correspond aux trois premiers rangs, 5 au rang n°1 et 3, etc.

Les instructions GOTO, BEEP, GOSUB, LET, RETURN peuvent être utilisées sans inconvénient. A noter que RETURN et GOTO "X" conservent l'affichage précédent. Le plus souvent les autres instructions

font quitter ce mode graphique : les points ne s'affichent plus. Pour repasser alors en mode graphique, il suffit de repasser par un  $A = \pi\#\pi$ .

Voici un exemple assez plaisant avec un programme court :

```
10 : A =  $\pi\#\pi$ 
20 : "% " A = 1.26929621
30 : A = 8.46929648
40 : GOTO "% "
```

Il n'en faut pas plus pour voir un petit oiseau battre des ailes à l'affichage. Je suis certain qu'avec ces seules explications vous parviendrez à composer quantité d'autres dessins qui viendront agrémenter vos programmes. Tout n'est pas possible bien sûr. Ainsi, si l'on veut allumer un point du quatrième rang, deux combinaisons seulement sont possibles : 8 et 9 (quatrième rang ou quatrième et cinquième rangs). En effet le plus grand chiffre dont on dispose est 9, les chiffres hexadécimaux étant exclus. Mais les possibilités sont malgré tout très étendues.

Il vous reste d'ailleurs à découvrir l'ensemble de ce qui se produit dans le cas des variables alphanumériques. A titre d'exemple, vous pouvez essayer

```
10 : A =  $\pi\#\pi$ 
20 : "V" B$ = "ABCDEFGF"
30 : GOTO "V "
```

**Les lignes 40 à 70  
font apparaître un petit cheval  
piaffant d'impatience ;  
le reste du programme  
promène un point sur l'affichage.  
A la ligne 10,  
la fonction spéciale #  
est inscrite sous  
la forme d'un point d'interrogation :  
l'imprimante CE-122  
ne la "reconnait" pas.**

et observer les différents résultats obtenus à l'affichage en remplaçant la chaîne "ABCDEFGF" par d'autres combinaisons de caractères.

Comme vous pourrez le constater, dans les matrices 5x7 des trois premières cases de l'afficheur, seules les quatre rangées supérieures sont adressables. Si l'on dispose d'une interface imprimante CE-122, on peut tout de même afficher dans la partie inférieure des matrices. Il faut pour cela :

- être en mode d'impression (deux pressions successives sur la touche ON),
- mettre l'interrupteur de l'interface ("power") sur la position OFF,

## Point par point

Auteur Xavier Werquin

Copyright l'Ordinateur de poche et l'auteur.

```
10:A= $\pi\#\pi$ 
40:" "GOSUB "#";
:GOSUB "#";
GOSUB "#";
GOSUB "#";
GOTO "T"
60:" "A=8.01626
8
61:A=8.09626
62:A=8.096268
70:RETURN
110:" "T"A=1.00060
001
111:A=1.00060003
112:A=1.00060005
113:A=1.00060009
114:A=1.00060031
115:A=1.00060041
116:A=1.00060021
117:A=1.00060011
118:A=1.00060101
119:A=1.00060401
120:A=1.00060301
121:A=1.00068001
122:A=1.00064001
123:A=1.00062001
125:A=1.00061001
126:A=1.00070001
127:A=1.00160001
128:A=1.00260001
129:A=1.00460001
130:A=1.00860001
131:A=1.08060001
132:A=1.04060001
133:A=1.02060001
134:A=1.01060001
135:A=1.10060001
137:A=1.40060001
138:A=1.80060001
139:A=9.00060001
140:A=9.00060001
141:A=5.00060001
142:A=3.00060001
143:A=1.00060001
144:GOTO " " "
```

- laisser l'interrupteur PRINT sur ON.

L'exécution de PRINT V est alors identique à celle de  $V = V$ . En revanche, si l'on demande PRINT "1234567EEEEEEE" on obtient bien le même « dessin » qu'avec  $A\$ = "EEEEEEE"$ , mais il s'inscrit sur les trois rangs inférieurs de la matrice.

Vous voilà maintenant en possession des différents éléments qui vous permettront d'exploiter les possibilités graphiques inattendues de votre poquette et (qui sait ?) d'en découvrir d'autres.

□ Xavier Werquin

(1) En réalité, ils deviennent noirs...



On entend souvent dire que les ordinateurs travaillent en base deux.  
Qu'en est-il, notamment pour nos « poquettes »,  
et comment pouvons-nous le déterminer ?

C'est ce que vous propose de faire cet article.

Il ne vous restera plus alors qu'à nous communiquer les résultats  
que vous aurez trouvés sur votre machine :  
nous pourrons ainsi publier une liste des données correspondantes.



# Déterminez comment votre machine se représente les nombres

■ Commençons tout d'abord par exposer le principe de la méthode. Appelons  $B$  la base utilisée pour la représentation interne des nombres dans notre machine :  $B$  est égal ou supérieur à 2, les valeurs qu'on rencontre le plus généralement sont 2 (binaire), 8 (octal), 10 (décimal) ou 16 (hexadécimal) (1).

La représentation interne d'une valeur numérique  $X$  comporte deux parties, appelées *caractéristique* et *mantisse*. Par exemple en base 10, la valeur 3,14, qui s'écrit également  $0,314 \times 10^1$ , a pour mantisse 0,314 et pour caractéristique 1. Plus généralement, la caractéristique indique dans quelle gamme de puissance de  $B$  se trouve la valeur  $X$ , et la mantisse donne la valeur précise de  $X$  dans cette gamme de puissance.

Les ordinateurs et les calculatrices sont finis, c'est-à-dire qu'ils ne comportent qu'un nombre fini d'éléments. En conséquence, la représentation interne de la mantisse d'un nombre comporte également un nombre fini d'éléments ; pour une machine courante donnée, ce nombre est en général le même pour toutes les valeurs numériques (2) (mais il peut changer d'une machine à l'autre).

Appelons  $T$  le nombre de chiffres

(1) Pour les notions de base de numération et de changement de base, se reporter à l'Ordinateur de poche n° 3, pages 55 et 56.

(2) Par exemple dans le Basic de Microsoft, il y a trois représentations différentes des valeurs numériques : entières, « réelles » simple précision, et « réelles » double précision. Mais à l'intérieur de chacune de ces catégories, les représentations sont similaires.

en base  $B$  de la mantisse. Alors, il est possible de représenter de façon exacte tous les nombres entiers qui ont de 1 à  $T$  chiffres en base  $B$ . Si l'on pose  $C = B - 1$ , on peut donc représenter tous les nombres allant de 0 à un certain nombre  $Y$  qui s'écrit avec  $T$  chiffres  $C$  consécutifs. Par exemple, si  $T$  vaut 4 et  $B$  vaut 10, alors  $C$  vaut 9 et l'on peut écrire avec 4 chiffres tous les nombres allant de 0 à  $Y = 4$  chiffres 9 consécutifs = 9999.

Quelle est la représentation interne de  $Y$ ? Sa mantisse est 0,CC...CC ( $T$  chiffres  $C$  en tout), et sa caractéristique est  $T$ . En reprenant notre exemple en base  $B = 10$  avec  $T = 4$ , la mantisse de  $Y = 9999$  est 0,9999, et sa caractéristique est 4 : on a bien  $9999 = 0,9999 \times 10^4$ .

Le nombre entier suivant  $Y$ , soit  $Y + 1$ , vaut  $B^T$ . Ce nombre s'écrit en base  $B$  avec  $T + 1$  chiffres : 1 suivi de  $T$  chiffres 0. Sa représentation interne est  $0,10...0 \times B^{T+1}$ . Le nombre suivant, qui est  $B^T + 1$ , comporte lui aussi  $T + 1$  chiffres, le premier et le dernier étant 1, et les autres 0. Avec notre exemple précédent,  $B^T$  vaut 10 000, représenté de façon interne comme  $0,1000 \times 10^5$ , et  $B^T + 1$  vaut 10 001.

Seul petit problème : ce nombre ne peut être représenté exactement en machine ! En effet, il comporte  $T + 1$  chiffres qui sont tous nécessaires, puisque le premier et le ( $T + 1$ )-ième sont des 1 (alors que pour  $B^T$ , un seul des  $T + 1$  chiffres n'est pas un zéro). Il comporte  $T + 1$  chiffres, mais on ne peut en garder que  $T$  dans la mantisse : on va donc

« ignorer » le chiffre le plus à droite, et donc  $B^T + 1$  et  $B^T$  vont avoir la même représentation interne : une mantisse commençant par 0,1 et suivie de  $(T - 1)$  zéros, et une caractéristique de  $T + 1$ .

Donc, pour tout entier  $X$  supérieur ou égal à  $B^T$ , les nombres  $X$  et  $X + 1$  ont la même représentation interne ! Méditez bien cette phrase, car elle entraîne que si l'on effectue le calcul  $((X + 1) - X)$ , on trouve zéro contrairement aux mathématiques auxquelles nous sommes habitués. Mathématiques qui exigent que non seulement cette différence ne soit pas nulle, mais qu'en plus elle soit très exactement égale à 1. Notez par ailleurs que si l'on fait le calcul sous la forme  $((X - X) + 1)$  on retrouve le résultat « normal », ce qui n'est en fait guère plus encourageant, puisque le résultat du calcul varie selon l'ordre dans lequel on fait les opérations !

Mais revenons à notre représentation interne : en fait nous ne connaissons ni  $T$  ni  $B$ , puisque le problème est de les déterminer. Nous avons vu que  $X = B^T$  est la plus petite des valeurs entières telles que  $X$  et  $X + 1$  aient la même représentation interne. La détermination de  $X$  est donc une première étape qui fournira la valeur  $B^T$  inconnue au départ, et il faudra alors déterminer  $B$  ou  $T$  afin de pouvoir connaître l'autre.

En fait,  $B^T + B$  s'écrit avec  $T + 1$  chiffres ; le premier chiffre est bien sûr 1, le dernier est zéro, l'avant-dernier 1, et tous les autres, zéro. Donc la représentation interne de ce

nombre est correcte, sa mantisse s'écrit 0,1...1 où les points remplacent  $(T-2)$  zéros. Cette observation va nous permettre de déterminer B, d'où nous tirerons T.

## La méthode

Nous allons tout d'abord chercher la valeur  $A^* = B^T$ . Pour cela, nous comparons X et X+1 pour différentes valeurs de X. Le plus simple est de commencer par des valeurs X de la forme  $2^k$ , où k prend les valeurs successives 1,2,3, etc. (Il n'y a ici aucun rapport entre le fait que l'on utilise  $2^k$ , et le fait que la base B est peut-être 2.) Nous allons ainsi déterminer un entier A de la forme  $2^k$  tel que  $A/2 < B^T \leq A$ , que l'on peut encore écrire sous la forme  $B^T \leq A < B^{T+1}$ . L'entier A s'exprime donc avec T+1 chiffres en base B ; sa représentation en machine n'en comportant que T, le dernier chiffre est donc perdu. On a donc  $A^* \leq A$ .

Il ne reste plus alors qu'à déterminer  $A^*$ , qui est donc compris entre  $A/2$  (exclu) et A (inclus). Ceci peut se faire par différentes méthodes, par exemple par dichotomie (on regarde si A est inférieur, égal ou supérieur à la demi-somme des deux bornes connues), ou simplement en explorant tout l'intervalle des entiers successifs.

Ayant ainsi déterminé  $A^*$ , on lui ajoute successivement 2, 3, 4, etc., en retranchant  $A^*$  au résultat. Dès que le résultat de cette addition suivie d'une soustraction n'est plus nul, c'est qu'il vaut B. On connaît donc  $A^* = B^T$  et B, d'où il est facile de tirer T, qui est la partie entière de  $(\log(A^*)) / (\log(B))$ .

Il ne nous reste plus qu'une seule inconnue sur le fonctionnement de notre machine : comment effectue-t-elle l'élimination des chiffres significatifs « en trop » ? procède-t-elle par arrondi ou par troncature ? (dans le cas de notre exemple 0,12345 est-il représenté par 0,1234?). Nous avons en fait la réponse à cette question : nous avons déterminé au paragraphe précédent, la valeur D comprise entre 2 et B (inclus) pour laquelle  $(A^* + D) - A^*$  vaut B. Si D est égal à B, le calcul se fait par troncature, sinon il se

fait par arrondi déclenché à partir du seuil D.

Enfin, à partir de toutes les données précédentes, il sera souvent utile de déterminer la précision de la machine, c'est-à-dire le nombre E qui est le plus petit tel que la représentation en machine de  $(1+E) - 1$  soit E. On montre facilement que cette valeur E vaut  $1/B^{(T-1)}$ , ou encore  $B^{(1-T)}$  (dans le cas de notre exemple avec  $B=10$  et  $T=4$ ,  $E = 10^{(1-4)} = 10^{-3} = 0,001$  ; c'est bien le plus petit nombre qui ajouté à  $1 = 0,1000 \times 10^1$  ne soit pas altéré par la limitation du nombre de chiffres significatifs).

Notez que T n'est pas en général le nombre de chiffres significatifs auquel on peut s'attendre lors d'un calcul, sauf si la base B de représentation interne vaut 10. Le nombre de chiffres significatifs est en réalité  $\log_{10}(A^*)$ , ou plus exactement la partie entière de cette valeur pour avoir un nombre garanti, c'est-à-dire qui est toujours vérifié. Par exemple, si  $B=2$  et  $T=24$ , on a  $B^T = 16777216$ , dont le logarithme décimal vaut 7,22 : on n'est certain que de 7 chiffres significatifs.

Nous allons donc maintenant présenter l'algorithme que nous vous suggérons de réaliser sur votre machine, afin de nous en communiquer les résultats sous la forme que nous vous indiquerons.

## L'algorithme

Cet algorithme permet de déterminer la base de représentation des valeurs numériques interne à une

machine, le nombre de chiffres significatifs de la mantisse dans cette base, la méthode de « rectification » des valeurs numériques (troncature ou arrondi à partir d'un seuil), la précision de la machine, ainsi que le nombre de chiffres significatifs garanti en base 10 pour une valeur numérique. L'ordre des opérations ne doit pas être modifié, car celles-ci ne sont pas commutatives pour les valeurs considérées.

### • Détermination de A.

1 - Donner la valeur 1 à A. (On peut mettre n'importe quelle valeur pas trop grande à la place de 1 sans changer le résultat de l'algorithme.)

2 - Ajouter la valeur de A dans A. (Multiplication de A par 2.)

3 - Rappeler la valeur de A et lui ajouter 1.

4 - Si le résultat est plus grand que A, retourner en 2. (Lorsqu'on quitte cette boucle, on a donc trouvé  $A \geq A^*$ .)

### • Détermination de $A^*$ .

1 - Diviser A par 2 et mettre le résultat dans C.

2 - Rappeler C et lui ajouter 1. (On va vérifier que C est inférieur à  $A^*$ .)

3 - Si le résultat est supérieur à C, passer à l'étape 4. Sinon, recopier C dans A, et retourner à l'étape 1. (Lorsqu'on passe à l'étape 4, on est donc certain que C est inférieur à  $A^*$ , et que A contient une valeur supérieure ou égale à  $A^*$ .)

4 - Rappeler A, soustraire C, diviser par 2, prendre la partie entière.

5 - Si le résultat est nul, aller en 9. (Les valeurs A et C diffèrent au plus de 1 : A contient donc  $A^*$ .)

6 - Ajouter au résultat la valeur de C, recopier la valeur dans X. (Les opérations 4 et 6, effectuées dans l'ordre indiqué, permettent de mettre en X le « milieu » des valeurs contenues dans A et C.)

7 - Rappeler X (si nécessaire), ajouter 1.

8 - Si le résultat est supérieur à X (c'est que X est inférieur à  $A^*$ ), recopier X dans C, sinon recopier X dans A.

9 - Retourner en 4.

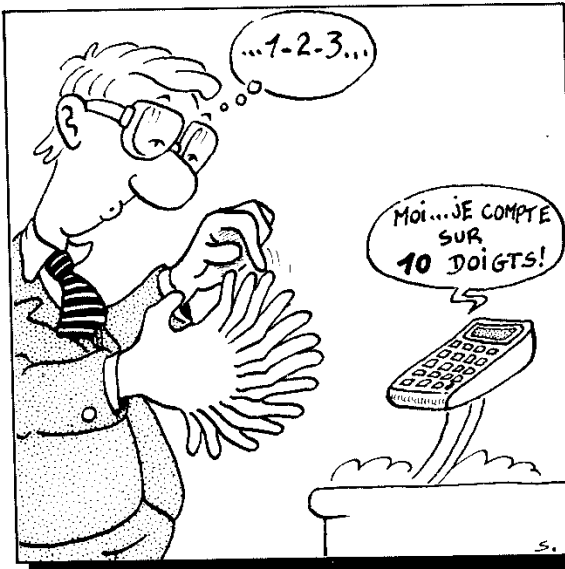
10 - Passer à l'étape suivante.

### • Détermination de B et du mode de « rectification ».

1 - Mettre 1 dans D.

2 - Ajouter 1 dans D.

3 - Rappeler A, ajouter D, soustraire A. (Dans l'ordre !)



# L'Ordinateur de poche



**L'ORDINATEUR DE POCHE** est la seule revue française exclusivement dédiée à l'informatique de poche.

Si vous possédez déjà une calculatrice programmable, vous trouverez dans **L'ORDINATEUR DE POCHE** des tas d'astuces qui vous permettront de tirer un meilleur parti de votre machine.

Si vous envisagez d'en acheter une, **L'ORDINATEUR DE POCHE** sera pour vous un guide de choix irremplaçable.

**14 Francs chez votre marchand de journaux**

**L'Ordinateur de poche**

41 rue de la Grange aux Belles - 75483 Paris cedex 10

Et sur votre machine ?  
N'oubliez pas de nous adresser vos résultats.

Machine	B	T	Seuil d'arrondi	E
TI-59	10	13	Troncature	$10^{-12}$
HP-41	10	10	Arrondi 5	$10^{-9}$

4 - Si le résultat est nul, retourner en 2.

5 - Afficher le résultat et le stocker dans B : c'est la base B de la représentation interne.

6 - Afficher D : c'est le « seuil d'arrondi ». (Si D et B sont égaux, c'est que la machine procède par troncature.)

• **Détermination de T, de la précision et du nombre de chiffres significatifs en base 10.**

1 - Prendre le logarithme de A, le diviser par le logarithme de B. (Logarithmes décimaux ou népériens : pas d'importance, du moment qu'on utilise les mêmes.)

2 - Prendre la partie entière (éventuellement après avoir ajouté par exemple 0,0001 pour limiter les erreurs d'arrondis), l'afficher et la stocker dans T : c'est le nombre de chiffres significatifs de la mantisse dans la base B.

3 - Calculer et imprimer  $B^{1-T}$  : c'est la précision de la machine.

4 - Calculer le logarithme (en base 10) de A, en prendre la partie entière (éventuellement après avoir ajouté par exemple 0,0001 pour limiter les erreurs d'arrondis), afficher le résultat : c'est le nombre de chiffres significatifs en base 10.

5 - Ouf ! C'est terminé, il ne reste plus qu'à recopier les résultats et à les envoyer à *l'Ordinateur de poche* !

• **Remarque**

Pour exécuter cet algorithme, il n'est pas nécessaire que la machine soit programmable, il suffit qu'en plus des 4 opérations elle dispose de la fonction puissance et de logarithmes décimaux. Dans le cas où l'on rédige un programme, celui-ci peut être un peu « bâclé », puisqu'il ne servira qu'une fois : penser alors à bien vérifier à la main que  $((C+1)-C)$  donne zéro et que  $(-(C-1)+C)$  (dans cet ordre !) donne 1.

□ Edgar Soulié



# Un petit parallèle entre deux poquettes Basic

Eléments de comparaison pour le Casio FX-702 P et le Sharp PC-1211

	FX-702 P	PC-1211
Données. Calcul	12 chiffres	12 chiffres
Stockage	12 "	10 "
Affichage	10 "	10 "
arrondi à $\pi$	11 "	12 "
Registres indirects	après Z	à partir de A
Partition reg./prgm maximum	DEFM par 10 reg. A à Z + 200 = 226	automatique (au registre près)
reste prgm	80 pas	204 0
Adressage direct des registres au-delà de Z	possible (A0... A9, B0..., T9)	impossible
Tableau à 2 index	A(i,j) i de 0 à 19 j de 0 à 9	impossible directement
Programmes	10 indépendants appelables de l'un à l'autre	1
Revue	par LIST nnn, mais pas de retour en arrière sur les lignes	en avant et arrière par $\downarrow \uparrow$
Erreurs	n'indique pas l'emplacement de l'erreur	indique l'emplacement de l'erreur
Boucles	8	4
Sous-routines	10	4
Lancement	Si l'on est dans la zone voulue, accès à une ligne quelconque par RUN nnn, sinon F1 n fait démarrer le prgm à la 1 <sup>re</sup> ligne	Accès à une ligne quelconque par RUN nnn en mode DEF, accès direct à des lignes repérées par des lettres
Stockage d'un résultat obtenu en calcul manuel	possible par : Z = ANS	impossible facilement (rappel de la formule, puis insertion en tête de celle-ci de Z=)
Différences	Fonctions hyperbolic. Fonctions statistiques (complètes, avec reg. statistiques indépend.) Nombres aléatoires Conv. RECT $\leftrightarrow$ POL Factorielle, FRAC Pause réglable	Fonctions booléennes (logiques) BEEP
Limitations	Pas de REM Fct. circ. : $\pm 4$ tours RPC (0,0) donne une erreur	Pause fixe (0,85 s) Mode DEF et RESERVE
Curiosité	La fct. DMS faisant la conv. déc.-sexagésimal affiche le résultat DDD°MM'SS.SS", ce qui rend difficile l'aff. d'une heure.	

Le PC-1211/TRS de poche et le Casio 702 P n'utilisent pas exactement le même langage et ils ont été conçus selon des philosophies différentes. Quand on les pratique l'un et l'autre, on s'aperçoit que les comparaisons, en informatique, ne sont pas chose facile...

■ L'essentiel de mon propos est en fait résumé dans le tableau ci-contre. On y verra, brièvement récapitulées, les principales différences qui m'ont frappé lorsque j'ai utilisé les deux ordinateurs de poche Basic actuellement les plus vendus en France.

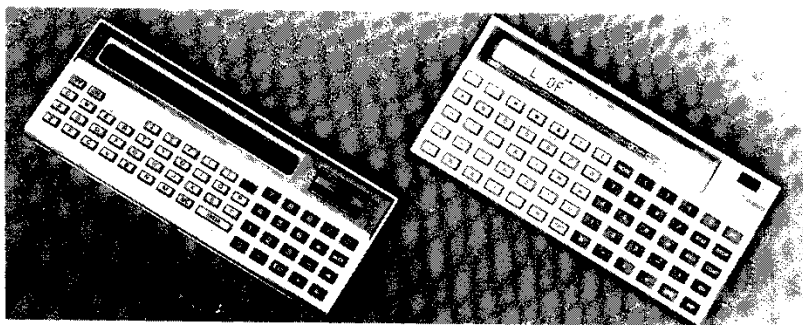
Bien entendu, il ne s'est pas agi pour moi de chercher lequel des deux serait le meilleur. L'absence des fonctions booléennes sur le FX 702 P est-elle une carence grave ? Pour certaines applications comme l'apprentissage des fonctions booléennes (eh oui !), cette absence est grave, mais il y a quantité de domaines où l'on peut très bien se passer de ces fonctions. Inversement, le 702 P a de jolis atouts : une grande palette de fonctions préprogrammées par exemple, et une vitesse d'exécution assez séduisante. Difficile d'être catégorique.

S'il est hors de question donc de faire un concours entre les deux poquettes, je pense en revanche que mes observations vous permettront de cerner un peu mieux la nature du problème qui se pose à vous lorsque vous hésitez à acheter tel ou tel matériel.

Il arrive que le mieux soit l'ennemi du bien et que la simplicité soit payante... C'est à vous, en définitive, qu'il revient de savoir ce que vous recherchez. En calcul scientifique, par exemple, la façon dont s'effectue l'adressage indirect des mémoires est loin d'être indifférente. Pour les opérations portant sur des matrices, c'est même très important.

En règle générale, les programmes de ce type utilisent deux boucles imbriquées, la première pour l'indice de ligne et l'autre pour l'indice de colonne. Il faut donc au moins disposer de trois mémoires (l'ordre de la matrice et deux indices) sinon quatre (indice de la diagonale).

Sur le PC-1211, la façon dont s'effectue l'adressage indirect oblige à déporter toutes les adresses indirectes du nombre (disons  $k$ ) des mémoires de paramètres et des mémoires de travail. Le programme se trouve donc allongé des " $+k$ " à ajouter aux adresses.



Avec le FX-702 P, on évite le déport, mais le reliquat des registres à accès uniquement direct (16 à 18) n'est en fait d'aucune utilité pour le travail et il ne peut pas être transformé en pas de programme. On perd donc ainsi de 128 à 144 pas de programme.

Les opérations sur les matrices d'ordre  $n$  utilisent, suivant les cas,  $n^2$ ,  $n^2 + n$ , ou parfois même  $n^2 + 2n$  registres d'adressage indirect. Pour  $n$  égal ou inférieur à 10, le 702 P qui permet un adressage à deux indices offre évidemment une solution assez appréciable sur ce point précis.

Pour  $n$  égal à 10 par exemple, on dispose en effet de 800 à 880 pas de programme, ce qui suffit à la quasi totalité des besoins. Pour  $n$  supérieur à 10 en revanche, on retombe sur l'adressage indirect à un seul indice, comme sur le PC-1211. Ces observations conduisent aux don-

Ordre $n$	$n^2$ registres	$n \times (n + 1)$ registres	Pas prgm Casio	Pas prgm Sharp
11	121	132	640	600
12	144	156	560	512
13	169	184	480	416
			400	320
			320	216
			160	

nées récapitulées ci-dessus.

On notera au passage que, dans le décompte des pas de programme utilisables sur le poquette de Sharp et de Tandy, on n'a pas tenu compte de l'économie réalisée en programmant des opérations telles que  $AB$  au lieu de  $A * B$  (gain d'un pas), possibilité qui est loin d'être négligeable. Avec le 702 P, cette forme de programmation abrégée est impossible puisque  $AB$  ne peut pas être interprété par le Basic de la machine comme étant le produit de  $A$  et de  $B$ .

Ce tableau permet de conclure qu'en toute hypothèse l'avantage de

= B TO C STEP D (...) NEXT A, le Sharp sort de la boucle avec  $A$  égal ou inférieur à  $C$ , mais le Casio, lui, sort de la boucle avec  $A$  supérieur à  $C$ . Il y a là une différence fondamentale qui distingue d'ailleurs les langages d'autres ordinateurs (petits ou gros). Il faut y être très attentif. Cela peut être la source d'erreurs "incompréhensibles" si la variable  $A$  est utilisée comme donnée ultérieurement dans le programme, et par exemple comme la valeur limite d'une autre boucle.

Il y aurait beaucoup d'autres commentaires à faire sur divers autres points de comparaison. Pour le seul calcul scientifique, j'apprécie le FX 702 P en raison :

- de sa plus grande rapidité de calcul,
- de son arsenal beaucoup plus complet de fonctions mathématiques et surtout de la commodité de programmation par F1 et F2.

Toutefois je regrette de ne pas retrouver certaines facilités offertes par le Sharp lors de la mise au point :

- retour en arrière sur les lignes de programme,
- emplacement de l'erreur (signalée sur le PC 1211),
- fonctions booléennes,
- BEEP, car cette petite instruction est parfois très utile,
- mode Def enfin.

Et l'on peut aussi ne pas aimer sur le 702 P :

- ses limitations à plus ou moins quatre tours dans les fonctions circulaires (on a vite fait un tour, en astronomie par exemple),
- l'apparition d'une erreur sur la transformation rectangulaire-polaire (RPC) pour  $x = 0$  et  $y = 0$  ; qu'en pensent les mathématiciens ?
- le manuel d'applications enfin qui me paraît assez pauvre : pourquoi donner des programmes limités à des matrices  $3 \times 3$  ou  $4 \times 4$  alors que l'ordinateur inverse une matrice  $13 \times 13$  en moins de trois minutes ?

Comme vous le voyez, il y a du pour et du contre. A vous de faire votre choix.

□ Jean Thiberge

256 pas présenté par l'ordinateur de Casio ne permet guère, dans la plupart des cas, que de traiter des matrices de l'ordre immédiatement supérieur à celles que traitera le PC-1211.

Une suggestion maintenant pour les constructeurs des futurs poquettes : avec un système de variables tel qu'il existe sur la machine de Casio, il serait très agréable de pouvoir indiquer les variables avec des valeurs négatives, ce qui permettrait de remonter de  $Z$  vers  $A$ ...

En ce qui concerne les boucles FOR NEXT maintenant, il faut savoir que les programmes écrits sur l'une des deux machines ne peuvent pas être utilisés sur l'autre sans quelques révisions. C'est en particulier le cas des boucles, et ce point est très important, car une négligence de ce côté peut entraîner des surprises désagréables.

Si l'on utilise une boucle FOR A



# Ah ! si vous aviez su...

Vous ne connaissez pas votre machine à fond, et moins encore les autres machines... Ces quelques "ficelles" vous montreront comment on peut toujours en tirer un peu plus.

## Quelques opérations « spéciales » (TI 58 et 59)

■ Tout utilisateur d'une TI 58 ou d'une TI 59 sait que son micropoche est équipé de 40 fonctions spéciales (41 pour la 58 C) accessibles grâce à la touche 2nd Op. Parmi ces fonctions, il s'en trouve deux, Op 18 et Op 19, qui ne retiennent pas toujours l'attention des débutants et qui sont pourtant d'un grand intérêt.

Ces deux opérations font office de détecteurs d'erreurs et mettent en œuvre le drapeau n°7 :

- 2nd Op 18 lève le drapeau 7 si aucune condition d'erreur ne s'est produite dans le déroulement d'un programme ;
- 2nd Op 19 lève le drapeau 7 dès qu'une condition d'erreur survient.

On peut ainsi obtenir facilement l'équivalent des ON ERROR GOTO

que l'on trouve dans certains Basics. Pour utiliser l'une de ces deux instructions, il suffit de la placer dans le programme immédiatement après la séquence susceptible de provoquer une condition d'erreur, de faire suivre le tout par une interrogation sur l'état du drapeau 7 et de prévoir l'instruction de transfert à l'adresse ou à l'étiquette appropriée.

Prenons un exemple : l'utilisateur veut détecter lors de l'étude des tangentes de nombres quelconques s'il n'existe pas de solutions infinies (et par conséquent indéfinies).

```

...
510 95 =
511 30 2nd tan
512 69 2nd Op
513 19 19
514 87 2nd lf flg
515 07 07
516 25 CLR
...
620 76 2nd Lbl
621 25 CLR
etc.

```

Le test utilisé ici porte sur le drapeau 7 que l'opération 19 aura levé en cas d'erreur. Si c'est le cas, le programme se poursuivra au label CLR (rappelons qu'une tangente est indéfinie pour un angle de  $\pi/2 + K\pi$  radians,  $k$  étant un entier).

Notons d'ailleurs que l'instruction Op 18 aurait pu être utilisée, et dans ce cas le transfert au label CLR ne

se serait produit que si la tangente avait été définie. Avec tout ceci, auquel vient s'ajouter l'instruction INV 2nd lf flg, nous pouvons obtenir une grande souplesse dans le traitement des erreurs sur ce micropoche.

Toujours au chapitre de la chasse aux bogues, le drapeau 8 est lui aussi bien utile, surtout lors de la mise au point des programmes. Rappelons que ce drapeau, s'il est levé, interrompt systématiquement le déroulement du programme à l'endroit où l'erreur a été détectée. S'il est baissé, la machine poursuit malgré les erreurs rencontrées en cours d'exécution, et seul le clignotement de l'affichage en fin de programme peut nous signaler qu'une ou plusieurs erreurs sont survenues. Encore faut-il savoir que, même en cours de programme, CE ou CLR restitue un affichage « normal ».

On a donc intérêt à laisser toujours deux pas libres au début de chaque séquence suspecte pour pouvoir y insérer, le moment venu, 2nd St flg 8. Par la suite, une fois certain que le programme est bien au point, on supprimera simplement ces pas.

Puisque nous en sommes à parler des drapeaux, il n'est pas inutile de rappeler le triple rôle de RST. Non seulement cette instruction renvoie le pointeur au pas 000 et elle efface les mémoires d'adresses de retour des sous-programmes, mais elle rabaisse également tous les drapeaux. Ainsi, lorsque tous les drapeaux levés doivent être abaissés au

## Ah ! si vous aviez su...

même moment, on dispose de trois solutions.

La première (à déconseiller) consiste à placer une série d'instructions INV St flg n, mais c'est très lourd. On peut essayer l'annulation par adressage indirect (INV St flg IND n), mais ce n'est pas forcément économique en pas. La meilleure solution consiste encore à utiliser RST comme suit :

```
000 61 GTO
001 01 01
002 25 25
...
124 81 RST
125 ...
```

On consomme alors quatre pas de programme ; autrement dit l'opération devient rentable par rapport à la première solution dès que l'on a plus de deux drapeaux à abaisser. Toutefois, RST abaissant *tous* les drapeaux et effaçant les adresses de retour des sous-programmes, on ne doit l'utiliser qu'à bon escient.

Autre opération spéciale, parfois très commode et que beaucoup d'utilisateurs ignorent : 2nd Op 10 retourne à l'affichage le signe d'un nombre x de la même façon que la fonction SGN du Basic :

- 1 si le nombre x est plus grand que 0 ;
- 0 si x est nul ;
- -1 si x est un nombre négatif.

Application possible : multiplication d'un nombre par le signe d'un autre sans pour autant passer par des tests :

```
...
015 43 RCL
016 05 05
017 65 ×
018 43 RCL
019 06 06
020 69 2nd Op
021 10 10
022 95 =
...
```

Ici le résultat final du pas 22 sera égal à la valeur du registre 05 mais affecté d'un signe qui est fonction du signe des valeurs contenues dans

les mémoires 05 et 06 (+ et +, - et - donnent + ; + et -, - et + donnent - ; enfin on obtient 0 si l'une au moins des deux valeurs est nulle).

Pour terminer, je rappellerai une petite astuce que certains d'entre vous ne pratiquent peut-être pas encore. Elle intéresse les personnes à qui la TI 58 ou 59 a tellement rendu de services que le clavier a perdu de ses qualités. Ou bien certaines touches ne répondent plus toujours du premier coup, ou bien elles répondent deux fois à une seule et unique pression (on parle de « rebonds »).

Généralement ce sont les touches numériques qui, pour avoir servi beaucoup plus que les autres, sont affectées par cette maladie. On peut évidemment faire installer un clavier neuf, c'est un remède radical. Mais on peut aussi s'en accommoder tant bien que mal en rusant, lorsque c'est possible, avec le code des touches.

Un exemple : en mode programme, STO 34 est tapé STO, 3 puis 4 ; mais STO  $\sqrt{x}$  (code 34) revient exactement au même. L'avantage est double : on presse sur deux touches au lieu de trois et l'on élimine le risque du rebond. De la même façon SBR 232 peut être tapé SBR 2,  $x \approx t$ , et 2nd If flg 2nd Ind 12 554 devient 2nd If flg 2nd Ind B 5 EE (7 touches au lieu de 9), etc.

Pour entrer un double zéro, on utilisera dans la plupart des cas la touche SST ; RCL SST équivaut à RCL 00 et GTO SST A s'inscrit GTO 011.

Même si certains codes ne peuvent être introduits que par l'intermédiaire des touches numériques, au total, cela fait tout de même plus de 60 combinaisons de deux chiffres qui sont ainsi disponibles : on prend très vite l'habitude de les utiliser. En diminuant le nombre de pressions de touches, on diminue les risques d'erreurs et l'on gagne un peu de temps. Il faut bien sûr que les touches autres que numériques soient restées en assez bon état, mais c'est généralement le cas.

Rien n'empêche d'ailleurs d'utiliser cette méthode pour entrer un programme dans une machine neuve. Petit avantage accessoire : cela oblige à apprendre par cœur le code des différentes instructions...

□ Jean-Charles Lemasson

## Gain de pas sur Casio FX-702 P

■ Savourant les innombrables joies de la programmation, on se retrouve parfois tout penaud devant l'inopportune apparition du seul ERR-1 : la machine signale qu'il ne reste aucun pas disponible : et dire que le programme de rêve n'attendait plus qu'une ligne ou deux pour enfin couler des RUN heureux ! Le remède le plus efficace contre ce cauchemar informatique consiste bien sûr à ne pas gaspiller les octets.

Il existe un certain nombre de moyens pour réaliser de grosses économies et il vaut mieux les utiliser au fur et à mesure que le programme se construit plutôt que de se retrouver dans la situation ci-dessus décrite qui exigera un travail plus important de restructuration.

Le premier point sur lequel notre attention doit se porter concerne les numéros de ligne car même s'ils prennent toujours 3 pas par ligne, quelle que soit leur taille (1 ou 1000 = 3 pas), les adressages, en revanche, comptabilisent chaque terme (GOTO 1 coûte 2 pas ; GOTO 1000 coûte 5 pas), ce qui prouve bien que nous avons tout intérêt à mettre les plus petits numéros de ligne possibles. Ce conseil vaut aussi quand on utilise des sous-programmes. En les inscrivant dans des zones de programme différentes, on allège le programme principal et on peut n'utiliser que de petits numéros de ligne.

Si, malgré ces mesures, les adressages consomment encore trop de pas, on devra rechercher ceux qui se retrouvent souvent et procéder à

```
P0: 35 STEPS
10 GOTO 100
20 GOTO 100
30 GOTO 100
40 GOTO 100
50 GOTO 100
```

```
P1: 31 STEPS
10 A=100:GOTO A
20 GOTO A
30 GOTO A
40 GOTO A
50 GOTO A
```

Fig. 1

un adressage indirect. Supposons que nous ayons 5 fois GOTO 100 dans le même programme : cela nous fait 5 fois 4 pas soit 20 pas. Mais si nous utilisons  $A = 100$  et GOTO A, cela ne fait plus que 16 pas (fig. 1) : on a gagné 4 pas.

Le cas des adressages inutiles n'est pas à négliger non plus. Ils ont une tendance très nette à se placer juste après les ordres de comparaison (IF...). Toutes les fois que l'on rencontre cette instruction, on doit donc se poser la question de savoir ce que l'on obtiendrait avec le signe de comparaison inverse ; l'exemple de la figure 2 vaut mieux qu'une longue explication !

```
P8: 45 STEPS
10 VAC
20 INP "A",A
30 IF FRAC (A/2)=0
   THEN 50
40 A=A+1
50 PRT A:GOTO 10
```

```
P9: 40 STEPS
10 VAC
20 INP "A",A
30 IF FRAC (A/2)*0
   !A=A+1
40 PRT A:GOTO 10
```

Fig. 2

Si, après ces premières mesures, les pas disponibles se font toujours désirer, une solution plus radicale encore s'impose : il faut maintenant économiser des lignes, ce que nous ferons en regroupant le maximum d'instructions sur une même ligne en veillant toutefois à ne rien mettre après GOTO, THEN et RET car cela ne serait jamais exécuté.

Pour augmenter le nombre d'instructions « tenant » sur une même ligne, il suffit de supprimer les espaces en introduisant les instructions à la file (FOR I=1 TO A), le résultat est le même et le gain de pas est appréciable. L'exemple de la figure 3 le montre bien : les 2 programmes sont identiques mais le regroupement des instructions sur une seule ligne a fait gagner 15 pas. A noter que le programme concentré a été listé avec les espaces alors qu'il a été introduit sans aucun espace, sinon l'introduction de la ligne complète aurait été impossible, ce procédé nous a fait économiser la place de deux instructions en nous évitant d'avoir recours à une ligne supplémentaire.

On peut encore gagner quelques pas en évitant les caractères inutiles

```
P2: 60 STEPS
10 VAC
20 INP "A",A
30 INP "B",B$
40 FOR I=1 TO A
50 $= $+B$
60 WAIT 10:PRT $
70 NEXT I
80 END
```

```
P3: 45 STEPS
1 VAC :INP "A",A,
  "B",B$:FOR I=1
  TO A:$= $+B$:WA
  IT 10:PRT $:NEX
  T I:END
```

Fig. 3

comme les parenthèses dont l'usage n'est pas toujours indispensable :  $B = (A*4) + (C*A)$  donne le même résultat que  $B = A*4 + C*A$ .

La notation des mémoires indicées peut elle aussi être réduite à sa plus simple expression à condition que l'indice soit inférieur à 10 : on écrira A1 au lieu de A(1) et A1\$ au lieu de A\$(1).

Dans un autre ordre d'idées, les puissances de 10 seront avantageusement remplacées par le signe exponentiel : GOTO 1E4 équivaut à GOTO 1000 ; FOR A = 1 TO 10000 peut s'écrire FOR A = 1 TO 1E5 et  $A = B/100000$  devient  $A = B*1E-6$ .

L'attention doit également se porter sur les répétitions intempestives dans les calculs ;  $B = A*3$  ;  $C = B + A$  ;  $B = C*2$  peut se résumer par  $B = 8*A$  mais la première façon de faire coûte 17 pas contre 5 seulement pour la seconde.

Autre chose : les caractères mis entre guillemets sont comptabilisés à raison d'un pas par caractère ; évitons donc les titres trop longs : (PRT « QUEL CHIFFRE ? » = 17 pas ; PRT « A ? » = 6 pas).

Enfin, puisque la formulation des instructions intervient beaucoup dans la consommation des pas de programme, il est indispensable d'avoir le tableau suivant à l'esprit :

- N° de lignes . . . . . 3 pas (de 1 à 9999)
- Fonctions . 1 pas (SIN, GOTO, MODE...)
- Caractères . 1 pas (A, F, \$, %, +, :, ...)

Pour terminer ce chapitre, voici l'exemple-type d'un programme économique. Il a été extrait du livre de programmes qui accompagne la machine (il s'y trouve en page 19 sous l'appellation « mathématique 9 »). A l'origine, son volume est de 288 pas (fig. 4) ; sa reconstruction

```
P0: 288 STEPS
10 VAC
20 FOR M=1 TO 4
30 FOR N=1 TO 4
40 PRT "(M;N);";M
  ";N";
50 INP A(N,M)
60 NEXT N
70 NEXT M
80 Q=1:P=2:Q=3:R=4
  :GSB 200
90 Q=3:P=1:Q=2:R=4
  :GSB 200
100 Q=1:P=4:Q=2:R=3
  :GSB 200
110 Q=2:P=3:Q=1:R=4
  :GSB 200
120 Q=4:P=2:Q=1:R=3
  :GSB 200
130 Q=3:P=4:Q=1:R=2
  :GSB 200
140 PRT "A=";B
150 END
200 A=A(1,0)*A(2,P)
  -A(1,P)*A(2,0)
210 B=A*(A(3,0)*A(4
  ,R)-A(3,R)*A(4,
  0))+B
220 RET
```

Fig. 4

```
P1: 252 STEPS
1 VAC :FOR M=1 TO
  4:FOR N=1 TO 4
  :PRT "(M;N);";
  M;";N";:INP A(N,
  M):NEXT N
2 NEXT M:Q=1:P=2:
  Q=3:R=4:GSB 5:Q
  =3:P=1:Q=2:R=4:
  GSB 5
3 Q=1:P=4:Q=2:R=3
  :GSB 5:Q=2:P=3:
  Q=1:R=4:GSB 5:Q
  =4:P=2:Q=1:R=3
4 GSB 5:Q=3:P=4:Q
  =1:R=2:GSB 5:PR
  T "A=";B:END
5 A=A(1,0)*A(2,P)
  -A(1,P)*A(2,0)
6 B=A*(A(3,0)*A(4
  ,R)-A(3,R)*A(4,
  0))+B:RET
```

Fig. 5

(fig. 5) permet une économie de 36 pas. Les numéros de ligne ont été réduits à leur plus simple expression et les instructions concentrées sur 6 lignes (1 à 6) au lieu des 17 de la version initiale. Le résultat de ce remaniement est un programme identique à celui de l'exemple donné.

En guise de conclusion, je vous donnerai le conseil de faire simple et les économies seront grandes, 1680 pas s'utilisent vite...

□ Gilles Probst

# Au programme, ce soir...

■ Voici quelques idées qui dépanneront les programmeurs en mal d'inspiration. Ils trouveront ici, s'ils le veulent, matière à exercer leur talent dans l'art des algorithmes et de la programmation. Qu'ils n'aillent pas cependant nous retourner leurs copies : il ne s'agit pas d'un concours, mais seulement de suggestions.

En revanche, si les lecteurs de l'Op ont d'autres idées de programmes, qu'ils nous les adressent par écrit. Celles qui nous paraîtront les plus astucieuses et les plus originales viendront alimenter cette rubrique.

*l'Op*

## Des puissances pas toujours très bien élevées

■ Il y a certainement sur votre ordinateur de poche une touche correspondant à la fonction « élévation au carré » ou « élévation à une puissance ». Quand elle est utilisée pour un simple calcul au clavier ( $13^4$  par exemple), cette fonction fournit presque toujours le résultat attendu. Disons plus exactement qu'à de rares exceptions près, le nombre inscrit à l'affichage est le bon.

Aujourd'hui, avec une série d'exercices courts et simples, nous regarderons tout cela d'un peu plus près. Notre point de vue sera résolument pratique : nous laisserons de côté par exemple tous les résultats que la machine affiche en notation scientifique et nous ne chercherons pas à élucider les raisons pour lesquelles certains calculs ne sont pas effectués avec la précision attendue. Quand un résultat ne sera pas exact, nous nous contenterons d'en prendre bonne note. Par ailleurs, ces exercices seront pour chacun l'occasion d'utiliser les tests dont sa machine est pourvue.

Nous nous intéresserons seulement aux nombres naturels, c'est-à-dire aux entiers positifs, et cela vaut



aussi bien pour les nombres que pour leurs exposants. On ne devrait donc jamais avoir à faire à un résultat comportant une partie décimale, et pourtant !

Premier exercice : écrire les quelques lignes de programme (bâties autour d'une boucle) qui calculeront exactement  $X$  à la puissance  $Y$ . Ainsi, pour obtenir le cube de 17, le programme calculera  $17 \times 17 \times 17$  (résultat : 4913) ; pour  $2^{16}$ , il calculera  $2 \times 2 \times 2 \dots \times 2$  et donnera 65536.

Deuxième exercice : à l'intérieur de la boucle de calcul, vous ménagerez un test qui vérifiera que le résultat demandé ne sera pas affiché en notation scientifique, autrement dit, sous forme d'un nombre multiplié par une puissance de 10 (mantisse et exposant). Si tel devait être le cas, le programme indiquerait à quelle puissance on peut élever le nombre de départ sans déclencher le passage à ce mode d'affichage.

Troisième exercice : transformez ce programme de telle sorte qu'il calcule automatiquement les puissances successives (2, 3, 4, 5, etc.) du nombre que vous lui donnerez. Vous conserverez bien entendu le test évitant le passage en notation scientifique. Avec ce nouveau programme, vous pourrez déterminer rapidement quel est, pour un nombre  $X$  donné, le plus grand nombre  $Y$  tel que  $X^Y$  est affiché par votre

(1) Si vous stockez dans une variable le résultat obtenu grâce à la fonction préprogrammée, la comparaison s'effectuera entre les contenus de deux variables. A cette occasion, vous découvrirez peut-être qu'en stockant un résultat, votre ordinateur de poche lui fait perdre de la précision, mais ce n'est pas toujours le cas.

ordinateur sous une forme lisible par tout un chacun.

Quatrième exercice (où la machine devrait être prise en défaut) : à chaque fois que votre ordinateur aura calculé la puissance d'un nombre, vous lui ferez faire le même calcul, mais en utilisant alors la fonction préprogrammée prévue à cet effet. Disposant maintenant de deux résultats pour un même calcul, vous ferez en sorte que le programme les compare et qu'il affiche la différence, si différence il y a.

Vous veillerez à ce que le résultat de la fonction préprogrammée ne soit pas stocké dans une variable, mais utilisé directement pour la comparaison :  $27 - (3^3)$ . Cela vous permettra de constater que cette différence est parfois importante (1).

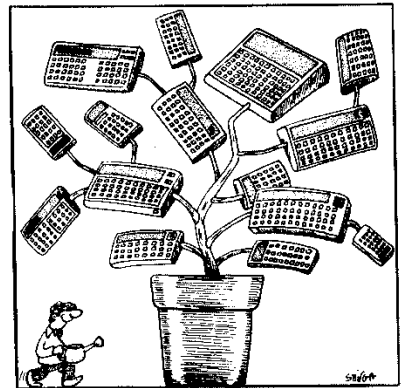
Cinquième exercice (si vous n'êtes pas impatient de recueillir les résultats) : vous procéderez à deux adjonctions. En premier lieu, vous ferez en sorte que votre programme effectue seul les calculs prévus pour les puissances successives de 2, 3, 4, 5, etc. Il calculera donc  $2^Y$  avec  $Y$  valant 2, 3, 4, 5, etc. tant que l'affichage du résultat pourra se faire autrement qu'en notation scientifique, puis il calculera  $3^Y$  avec  $Y$  valant 2, 3, 4... etc.

Cela étant acquis, vous introduirez le test qui permettra de savoir quel est, dans cette longue suite de calculs, celui qui fait apparaître la différence la plus importante. Chaque fois qu'il y aura, entre le résultat donné par la fonction préprogrammée et la valeur exacte de la puissance ( $X \times X \times X \dots$ ), une différence plus grande en valeur absolue que la valeur absolue des différences observées précédemment, le programme stockera cette valeur ainsi que le nombre  $X$  et l'exposant  $Y$  pour lesquels elle est apparue. Il poursuivra alors ses calculs jusqu'à ce que survienne une différence encore plus grande en valeur absolue, et ainsi de suite jusqu'à la valeur de  $X$  où vous aurez prévu qu'il s'arrête, 100 par exemple ou 1000.

Une dernière idée que vous programmerez selon votre inspiration (certaines solutions sont beaucoup plus rapides que d'autres) : faites rechercher par votre machine quels sont les entiers positifs  $X$  et  $Y$  tels que  $X^Y$  est le plus grand nombre qu'elle peut afficher sans passer en notation scientifique.

□ Jean Drano

# Un pot commun pour toutes les machines



## Jouez sur les bases

Programme pour HP 41C

Auteur Jean-Marc Bartolucci

Copyright l'Ordinateur de poche  
et l'auteur.

01+LBL "CHB"	43 *	85 *
02 CLRG	44+LBL 00	86 CLA
03 FIX 0	45 STO 02	87 ARCL X
04 CF 29	46 XEQ "BASE"	88 "F% DE JUSTE"
05 " 0<X<1"	47 SF 00	89 PROMPT
06 PROMPT	48+LBL 01	90 GTO 02
07 STO 05	49 CLX	91+LBL "ALEA"
08+LBL 02	50 STOP	92 31
09 "BASE=?"	51 RCL 01	93 ST* 05
10 PROMPT	52 X=Y?	94 RCL 05
11 STO 03	53 GTO 10	95 FRC
12 "NIVEAU=?"	54 " FAUX"	96 STO 05
13 PROMPT	55 TONE 9	97 10
14 STO 07	56 AVIEW	98 *
15 " +, -, OU * ?"	57 PSE	99 RCL 07
16 00N	58 FS?C 00	100 *
17 PROMPT	59 GTO 01	101 INT
18 AOFF	60 "REPONSE: "	102 RTN
19 ASTO 06	61 ARCL 01	103+LBL "BASE"
20 "NBdeQUESTIONS?"	62 PROMPT	104 1
21 PROMPT	63 DSE 09	105 STO 00
22 STO 08	64 GTO 03	106 0
23 STO 09	65 GTO 05	107 STO 01
24+LBL 03	66+LBL 10	108+LBL 04
25 XEQ "ALEA"	67 " EXACT"	109 RCL 02
26 XEQ "ALEA"	68 AVIEW	110 RCL 03
27 X<Y	69 BEEP	111 /
28 R0N	70 1	112 INT
29 CLA	71 ST+ 10	113 STO 04
30 ARCL Y	72 DSE 09	114 CHS
31 ARCL 06	73 GTO 03	115 RCL 03
32 ARCL X	74+LBL 05	116 *
33 "+=?"	75 "RESULTATS: "	117 RCL 02
34 AVIEW	76 TONE 5	118 +
35 GTO IND 06	77 TONE 5	119 RCL 00
36+LBL "+"	78 TONE 5	120 *
37 +	79 AVIEW	121 ST+ 01
38 GTO 00	80 PSE	122 10
39+LBL "--"	81 RCL 10	123 ST* 00
40 -	82 RCL 08	124 RCL 04
41 GTO 00	83 /	125 STO 02
42+LBL "*"	84 100	126 X#0?
		127 GTO 04
		128 RTN
		129 END

## Exercez-vous à changer de bases...:

■ Depuis plusieurs mois maintenant, les utilisateurs de TI 58 ou 59 ont le moyen de s'entraîner à une forme de calcul mental un peu particulière puisqu'elle fait intervenir d'autres bases que celle qui nous est familière : la base 10 (1).

Voici un programme qui s'inspire de la même idée et qui est destiné aux HP 41C. La machine propose une opération "toute simple" ( $24 + 19 = ?$  par exemple) et l'on doit lui retourner le bon résultat exprimé dans une base préalablement choisie ; s'il s'agit de la base 2, le résultat exact, ici, est 101011.

### Principaux registres de mémoire utilisés

- M1 résultat de l'opération en base b
- M2 résultat de l'opération en base 10
- M3 base b
- M5 nombre-source du générateur de nombres aléatoires
- M6 opération choisie
- M7 niveau du jeu
- M8 nombre total de questions pour la partie en cours
- M9 nombre de questions qui restent à poser
- M10 nombre de réponses justes

On débute la partie en frappant "XEQ alpha CHB alpha"; l'affichage ( $0 < x < 1$ ) demande alors un nombre compris entre zéro et un exclus pour amorcer le générateur de nombres aléatoires, puis il demande en quelle base ( $\leq 10$ ) on devra traduire le résultat de l'opéra-

(1) Voir l'Op n°5, pages 48 à 50.

## Un pot commun pour toutes les machines

### Exemple d'exécution

(l'utilisation de l'imprimante est facultative).

```

0<X<1
0.123456789 RUN
BASE=? .2 RUN
NIVEAU=? 3 RUN
+, -, OU * ? RUN
+ NBdeQUESTIONS? 4 RUN
24+19=? 101011 RUN
EXACT
27+28=? 110110 RUN
FAUX
110111 RUN
EXACT
1+20=? 10110 RUN
FAUX
10111 RUN
REPOSE: 10101
5+6=? 1011 RUN
EXACT
RESULTATS:
75% DE JUSTE
  
```

tion et quel sera le niveau de jeu (1 ou plus, en veillant seulement à ce que cela ne conduise pas à des résultats qui devraient être exprimés en notation scientifique). On passe alors en mode « alpha » (AON du pas n°16) et le programme affiche "+, - ou \* ?". Il faut presser sur SHFT puis sur la touche correspondant à l'opération choisie. On indique enfin le nombre de questions que l'on désire se voir poser.

Commence alors le jeu proprement dit. Le micropoche propose une opération, "5 + 12 = ?" par exemple, dont on calcule le résultat en base 10 et c'est la traduction de ce résultat dans la base retenue qu'il

faut inscrire au clavier. Une pression sur R/S et le programme affiche "EXACT" si la réponse est bonne : on passe alors à la question suivante.

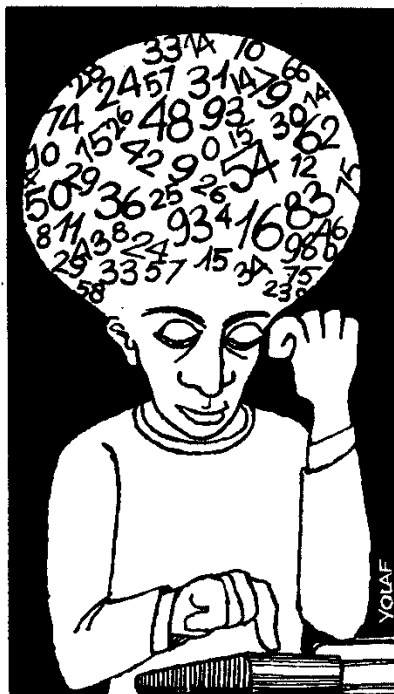
En cas de réponse erronée, le programme indique "FAUX", mais il laisse une chance de se rattraper. Si le joueur se trompe une seconde fois, la HP 41 donne la solution avant de passer à la question suivante.

Quand toutes les questions ont été posées, le score du joueur est affiché sous la forme du pourcentage des bonnes réponses. Pour une nouvelle partie, il suffit de presser R/S.

□ Jean-Marc Bartolucci

## La mémoire des chiffres sur TI 57

■ Voici un programme simple à utiliser (1) : on entre au clavier un nombre compris entre 0 et 1 exclus



### La mémoire des chiffres

Programme pour TI 57

Auteur Gilles Yard

Copyright l'Ordinateur de poche et l'auteur.

```

00 33 3 RCL 3
01 66 2nd x=t ?
02 51 2 GTO 2
03 01 1
04 34 3 SUM 3
05 61 0 SBR 0
06 36 2nd Pause
07 71 RST
08 86 2 2nd Lbl 2
09 01 1
10 34 2 SUM 2
11 33 2 RCL 2
12 -34 3 INV SUM 3
13 61 0 SBR 0
14 36 2nd Pause
15 33 1 RCL 1
16 38 0 2nd Exc 0
17 32 4 STO 4
18 86 3 2nd Lbl 3
19 15 CLR
20 81 R/S
21 22 x=t
22 61 0 SBR 0
23 -66 2nd INV x = t ?
24 51 9 GTO 9
25 33 0 RCL 0
26 22 x=t
27 33 4 RCL 4
28 -66 2nd INV x = t ?
29 51 8 GTO 8
30 19 2nd C.t
31 33 1 RCL 1
32 32 0 STO 0
33 71 RST
34 86 8 2nd Lbl 8
35 19 2nd C.t
36 51 3 GTO 3
37 86 0 2nd Lbl 0
38 09 9
39 09 9
40 39 0 2nd Prd 0
41 33 0 RCL 0
42 49 2nd Int
43 -34 0 INV SUM 0
44 -61 INV SBR
45 86 9 2nd Lbl 9
46 19 2nd C.t
47 15 CLR
48 32 2 STO 2
49 38 3 2nd Exc 3
  
```

(1) On trouvera le programme équivalent pour TI 58/59 dans l'Op 3, pages 19 et 20 et un jeu similaire pour HP 41C dans l'Op 7, page 66.



### Exemple de partie :

0.137767 STO 0 STO 1 RST R/S  
Affichage : 13 puis 0  
Réponse : 13 R/S  
Affichage : 13,63 puis 0  
Réponse : 13 R/S 63 R/S  
Affichage : 13, 63, 25 puis 0  
Réponse : 13 R/S 63 R/S 25 R/S  
Affichage : 13, 63, 25, 18 puis 0  
Réponse : 13 R/S 63 R/S 25 R/S  
18 R/S  
Affichage : 13, 63, 25, 18, 5 puis 0  
Réponse : 13 R/S 63 R/S 25 R/S  
18 R/S 5 R/S  
Affichage : 13, 63, 25, 18, 5, 4 puis 0  
Réponse : 13 R/S 63 R/S 26 R/S  
(erreur !)  
Affichage clignotant -6 : le joueur  
n'a pas su retenir une série de six  
chiffres.

et le jeu commence. L'affichage de la TI 57 indique un nombre plus petit que 100 le temps d'une instruction « pause » puis un zéro. Vous affichez le nombre et vous pressez sur R/S. Le micropoche vous redonne aussitôt ce premier nombre suivi d'un autre et il affiche de nouveau zéro. Vous entrez alors le premier nombre, R/S, le second, R/S et vous voilà parti pour une série de trois nombres.

Jusqu'où irez-vous ? Mais de plus en plus loin bien sûr : la mémoire est une faculté qui s'exerce. Cela étant, si fidèle soit-elle, il arrive toujours un moment où elle flanche. Le programme vous indiquera alors avec un affichage clignotant combien de nombres comportait la série sur laquelle vous avez achoppé. Pour essayer de faire mieux, il suffit d'appuyer sur CLR et d'entamer une nouvelle partie.

□ Gilles Yard

et on le range en mémoire 0 et 1 (0.177665 STO 0 STO 1 par exemple), on appuie sur RST et sur R/S

## Compteur téléphonique pour FX 702 P

### Petit compteur téléphonique pour FX 702 P

Auteur Gilles Probst  
Copyright l'Ordinateur de poche et l'auteur

```
P0: 245 STEPS
10 VAC :SET F2:WAI
T 30:PRT " COMP
TEUR D,UNITES "
:WAI 0
20 INP "---TAXE DE
BASE---",C:E=.
55
30 INP "PLEIN TARI
F : (1-2)":G
40 IF G=2:C=C*2
50 PRT "----PRE
T----":D=.05
+(5.2E-4*(60/C)
)
55 IF KEY="" THEN
55
60 PRT CSR 5:"PRIX
":CSR 11:E
70 FOR I=0 TO C ST
EP D:IF KEY="":
NEXT I:E=E+.55:
GOTO 60
80 STAT E:PRT :PRT
E:" CUMUL ":":S
X:END
```

■ Jalosant secrètement sa consœur et amie la Sharp PC 1211 (cf l'Op n°7), notre Casio FX 702 P s'est offert elle aussi un compteur téléphonique.

Le programme (245 pas) s'utilise en MODE 8 avec DEFM 0. La première précision à fournir concerne le tarif, soit 1 pour le plein tarif et 2 pour le demi. Il faut ensuite introduire la taxe de base, exprimée en secondes, qui correspond au lieu de l'appel. Cette information se trouve dans l'annuaire des PTT, et elle est très « précieuse » ; exemple : Mexique 1,3 s.

Ces deux indications étant mémorisées, la machine attend pour comptabiliser l'instant où vous appuierez sur n'importe quelle touche du clavier, lui signifiant ainsi que votre correspondant a décroché. Le prix s'affiche alors régulièrement jusqu'à ce que vous pressiez de nouveau sur une touche quelconque au moment où la communication est terminée. S'affiche alors le prix de l'appel et le cumul de ce dernier avec les communications déjà faites. Pour initialiser le cumul (il est stocké en mémoire statistique SX), faire SAC tout simplement.

Pour une taxe de base toutes les 1,3 s., le prix de la minute est de 25,30 F, 22,00 F si la taxe « tombe » toutes les 1,5 s., etc. Si la précision n'est pas satisfaisante, il faut retoucher la valeur de la variable D à la ligne 50 jusqu'à l'obtention du prix exact par minute.

□ Gilles Probst

## Un pot commun pour toutes les machines

COMPTEUR D,UNITES  
PLEIN TARIF : (1-2)?

1  
---TAXE DE BASE---?

1,3

----PRET----

PRIX : 0.55  
PRIX : 1.10  
PRIX : 1.65  
PRIX : 2.20  
PRIX : 2.75  
PRIX : 3.30  
PRIX : 3.85  
PRIX : 4.40  
PRIX : 4.95  
PRIX : 5.50  
PRIX : 6.05  
PRIX : 6.60  
PRIX : 7.15  
PRIX : 7.70  
PRIX : 8.25  
PRIX : 8.80  
PRIX : 9.35  
PRIX : 9.90  
PRIX : 10.45  
PRIX : 11.00  
PRIX : 11.55  
PRIX : 12.10  
PRIX : 12.65  
PRIX : 13.20  
PRIX : 13.75  
PRIX : 14.30  
PRIX : 14.85  
PRIX : 15.40  
PRIX : 15.95  
PRIX : 16.50  
PRIX : 17.05  
PRIX : 17.60  
PRIX : 18.15  
PRIX : 18.70  
PRIX : 19.25  
PRIX : 19.80  
PRIX : 20.35  
PRIX : 20.90  
PRIX : 21.45  
PRIX : 22.00  
PRIX : 22.55  
PRIX : 23.10  
PRIX : 23.65  
PRIX : 24.20  
PRIX : 24.75

Treize secondes  
en direct avec le  
Mexique...

# Texas Instruments

## SR-52

Rétrospectivement, la SR-52 apparaît comme une TI 59 un petit peu bizarre, un petit peu diminuée ! Mais elle date de 1974 et à l'époque c'était quelque chose...

■ Dès qu'elle est apparue sur le marché, il y a huit ans de cela, la SR-52 a exercé sur moi un attrait quasi magique. Il faut dire que je possédais alors une SR-10 du même constructeur (calculatrice quatre opérations, avec  $\sqrt{\quad}$ ,  $x^2$  et  $1/x$ ) qui n'avait rien à voir avec la nouvelle machine. Tant de touches, tant de fonctions scientifiques, et programmable, et dotée d'un lecteur-enregistreur de cartes magnétiques incorporé : il m'est arrivé de rêver en contemplant la SR-52 dans les vitrines.

Il est difficile de s'imaginer aujourd'hui ce que le qualificatif de « programmable » pouvait avoir de merveilleux à l'époque. Il y a huit ans de cela, mais ces huit ans nous font remonter à l'aube de l'informatique

de poche, et les caractéristiques de la SR-52 ne sont pas, même aujourd'hui, celles d'une machine archaïque. A bien des égards elle réfigurait la TI 59 qui lui a succédé.

La mémoire n'est pas négociable, elle compte 224 pas de programme et 20 mémoires numériques ; on dispose en outre de 72 étiquettes, 5 doubles touches d'utilisateur (A et 2nd A', B et 2nd B', etc.), 5 drapeaux, 2 niveaux de sous-programmes et 23 fonctions préprogrammées.

En ce qui concerne la mémoire donc, on n'est pas très loin d'une TI 58, mais la SR-52 est nettement plus gourmande en pas de programme : STO 10 par exemple occupe trois pas (STO, 1, 0) contre deux sur TI 58 et GTO 150 en occupe quatre au lieu de trois.

On remarque aussi sur le clavier telle ou telle particularité dont on a perdu l'habitude. C'est ainsi que l'on trouve une touche RUN et une touche HLT (halte) qui deviendront une touche unique R/S sur les machines

plus récentes. Certaines fonctions, bien utiles, sont présentes : factorielle ( $x!$ ),  $\sqrt[x]{y}$ , conversion des degrés en radians et conversion inverse. Si le mode angulaire *grade* n'existe pas, le passage du mode degré au mode radian s'effectue au moyen d'un commutateur faisant le pendant de l'interrupteur. Cette disposition évite bon nombre d'erreurs.

L'écriture des programmes est très similaire à celle des TI 58-59 : passage en mode LRN, édition par SST, BST, INS et DEL. L'appel des sous-programmes se fait par SBR mais le retour par rtn (return) et non pas INV SBR. Les tests, au nombre de quatre, portent uniquement sur le contenu de l'affichage et consistent à vérifier si le contenu est supérieur, inférieur ou égal à zéro, ou s'il est différent de zéro ; on ne peut donc comparer deux nombres qu'après en avoir fait la différence.

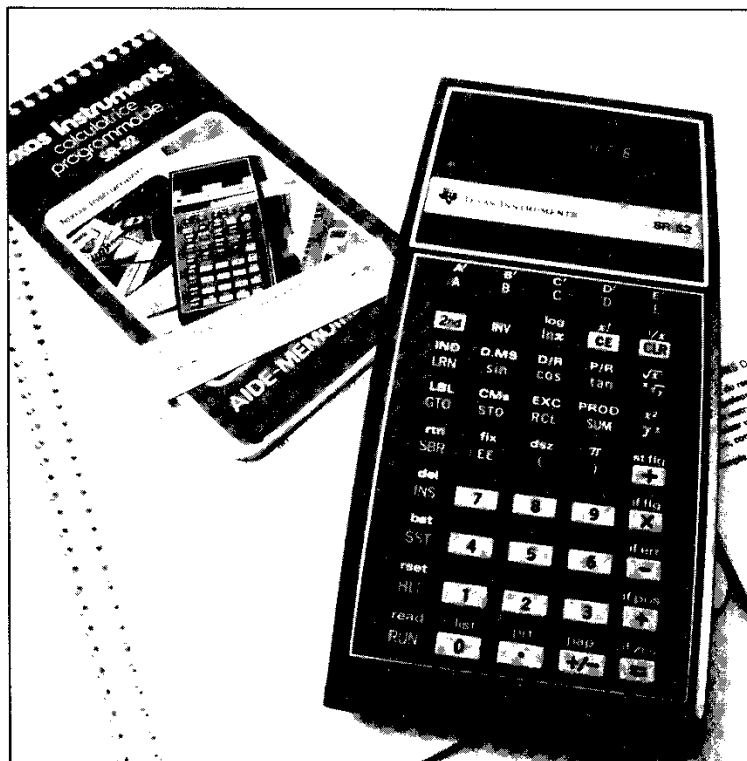
On trouve déjà l'instruction de décomptage (dsz), mais elle ne peut porter que sur la mémoire 00. L'adressage indirect des mémoires est bel et bien présent même s'il doit être utilisé avec précaution car il peut provoquer des erreurs que le micro-poche ne détecte pas. Sur une TI 58, la séquence 100 STO 00 RCL 2nd Ind 00 provoque le clignotement de l'affichage (la mémoire 100 n'existe pas). Avec la SR-52, la même opération conduit à l'affichage de 100...

Le lecteur de carte fonctionne pratiquement de la même façon que celui de la TI 59, avec cette grosse différence toutefois qu'il n'est pas possible d'enregistrer le contenu des registres de données. A noter qu'une carte suffit pour sauver la totalité de la mémoire-programme. A défaut de modules préprogrammés, on pouvait se procurer une bibliothèque de programmes enregistrés sur cartes.

L'imprimante (PC-100) était dépourvue de toute capacité alphanumérique ; elle permettait l'impression des listes, du registre d'affichage et l'exécution en mode trace.

Si la SR-52 n'est plus à vendre, si elle a disparu des vitrines, il est certain qu'il en reste un bon nombre d'exemplaires en activité. A ce jour d'ailleurs, le constructeur continue à fournir les cartes magnétiques qui lui sont spécialement adaptées.

□ Xavier de La Tullaye



UN DOCUMENT  
ESSENTIEL

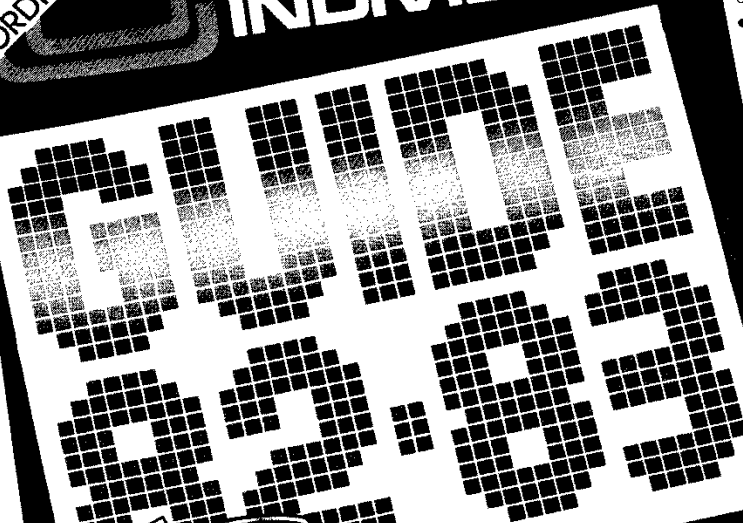
# GUIDE 82-83

DE

# L'ORDINATEUR INDIVIDUEL

NOS  
ESSAIS  
D'ORDINATEURS

L'ORDINATEUR  
INDIVIDUEL



## AU SOMMAIRE

- Panorama des ordinateurs valant entre 250 et 60 000 FF (plus de 120 matériels).
- Panorama des imprimantes valant moins de 20 000 FF (plus de 70 matériels).
- Réactualisation de 12 bancs d'essai parus dans l'OI.
- Annuaire des fournisseurs (plus de 700 adresses).
- Annuaire des clubs (plus de 200 adresses).
- Dictionnaire de l'informatique individuelle.
- Le point sur les nouveautés parues depuis l'été 1981.
- Et une série d'articles pour vous "guider" sur le chemin de votre informatisation individuelle.

**30 FF**  
chez votre marchand  
de journaux

Pour recevoir, chez vous le Guide 82-83 dès sa parution, il vous suffit d'envoyer vos nom et adresse ainsi qu'un chèque de 30 FF à L'ORDINATEUR INDIVIDUEL (GUIDE 82-83) 41 rue de la Grange-aux-Belles 75483 Paris Cedex 10

numéro spécial hors série n° 39 bis  
Canada : 5,50 \$ C - Belgique : 250 FF - Suisse : 10 FS 30 F

Une réduction de 5 FF est accordée aux abonnés sur envoi de la dernière étiquette d'expédition

# Voyez grand, commencez petit.

## Système HP-41 CV + HP-IL.

Avant HP-IL, la micro-informatique était coupée en deux : d'un côté les calculatrices programmables, de l'autre les systèmes écran-clavier.

Avec HP-IL, l'informatique sérieuse commence à partir d'un calculateur de poche pour s'étendre jusqu'aux plus puissantes configurations, sans perte matérielle ni logicielle.

Le cœur de votre système, c'est l'extraordinaire calculateur HP 41 CV programmable et alphanumérique, avec ses 319 registres de mémoire permanente, ses extensions (lecteur de cartes, crayon optique) et sa vaste bibliothèque de programmes standards (8.000) ainsi que des applications plus élaborées dans des domaines spécifiques.

La nouveauté, c'est HP-IL, la boucle d'interfaçage qui permet de relier HP-41 CV à plus de 30 périphériques (lecteur de cassette digital pour stockage de masse, imprimantes, interface vidéo, multimètre) et à un HP 85, 86 ou 87.

Si vous possédez déjà une HP 41 C, HP-IL décuple sa puissance.

Si vous abordez la micro-informatique, HEWLETT-PACKARD vous permet de voir très grand en commençant très petit.



1<sup>er</sup> distributeur agréé Hewlett-Packard France.

65-67 Bd St-Germain - 75005 PARIS

Tél. 325.68.88 - Télex ETRAV 220 064 / 1303 RAC.

## La maîtrise des applications scientifiques et techniques

